



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

**Análise estrutural/comportamental da população do cágado  
Mediterrânico, *Mauremys leprosa*, na ribeira temporária da  
Asseca**



Ana Margarida Taborda Gamboa

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM BIOLOGIA MARINHA  
ESPECIALIZAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA

FARO 2009  
Universidade do Algarve  
Faculdade de Ciências do Mar e Ambiente

**Análise estrutural/comportamental da população do cágado  
Mediterrânico, *Mauremys leprosa*, na ribeira temporária da  
Asseca**

Ana Margarida Taborda Gamboa

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM BIOLOGIA MARINHA  
ESPECIALIZAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA

FARO 2009  
Universidade do Algarve  
Faculdade de Ciências do Mar e Ambiente

Dissertação realizada no Departamento de Biologia da Universidade do Algarve  
entre Maio de 2007 e Setembro de 2008.

Orientada por:  
Doutor Luís Cancela da Fonseca

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar queria agradecer ao meu orientador Professor Luís Fonseca, por partilhar comigo a sua vasta experiência, apresentado sempre inteira disponibilidade e pelo apoio incondicional.

A todos os meus colegas de BMP, que ao longo do curso e mestrado me brindaram com tanto apoio, camaradagem e boa disposição. Nomeadamente Ana Mendes, Joana, Silka, Marta, Paula, Maysa, Liliana, Natália, Polyana e Cristina.

As minhas colegas de casa e amigas das quais me irei sempre lembrar com o maior dos carinhos, nomeadamente: a Sónia, Vera, Ana Isabel, Vanessa, Mónica, Sara, Rita; Andreia; Anabela e claro o Francisco.

Ao Bruno, a Poly e a Rita, que me acompanharam na árdua tarefa do trabalho prático. Obrigado por terem partilhado comigo o calor, o frio, a chuva, o mau cheiro, o pó, as visitas inesperadas das cobras e dos mosquitos, sempre com um sorriso e muita alegria.

Ao meu namorado, Bruno, pelo apoio nas amostragem, na discussão de ideias e principalmente na árdua tarefa de mostrar paciência e compreensão.

Este trabalho é dedicado à minha família, aos meus irmãos e sobrinhos, mas principalmente aos meus pais pelo carinho e por acreditarem em mim.

Obrigada!

## **Abstract**

This study intended to characterize populations of the turtle *Mauremys leprosa* distributed in Ribeira da Asseca, a Southern Portugal stream. Population size and structure as well as morphometric and ecologic parameters were registered from May 2007 to August 2008, in order to investigate its relationships with the environment.

Spatial distribution was irregular during this period showing that these turtles exhibited alternate activity patterns directly related to the season of the year and that activity wasn't maintained regardless of the high temperatures recorded in this stream.

Although its intermediate densities, this population has a structure and a sex ratio (0,46) in conformity with what is known from other studied *M. leprosa* populations in Iberian Peninsula.

Sexual dimorphism was also confirmed with females and males presenting a maximum carapace length of 235mm and 189 mm, respectively. It was also found that the greater part of the population sampled presents a good body condition.

Cluster Analysis of environmental parameters allows the classification of 5 microhabitats and to relate them with the presence of the species. This greater abundances were related to the more protected sites and with permanent water bodies. This species seems to avoid sites with higher human pressure and/or with intermittent water bodies.

**Key-words:** *Mauremys leprosa*, Environmental characteristics, Population structure, Ribeira da Asseca, Algarve.

## **Resumo**

Este estudo tem como finalidade caracterizar a população de *Mauremys leprosa* na Ribeira da Asseca, através da análise do tamanho e estrutura populacional, pela determinação dos parâmetros morfométricos e ecológicos e, para além disso, estudar a relação existente entre a presença da espécie e os parâmetros ambientais.

Esta população apresenta uma grande disparidade na sua distribuição a nível espacial, estando a sua actividade directamente relacionada com a época do ano. No entanto, esta actividade não se mantém independente das elevadas temperaturas registadas na ribeira.

Na realidade, a população/amostra apresenta uma densidade intermédia e uma estrutura populacional de acordo com as populações da Península Ibérica, com uma razão entre sexos equilibrada de 0,46.

Os valores morfométricos indicam um comprimento de carapaça máximo de 235 mm para as fêmeas e 189 mm para os machos. Confirmou-se o dimorfismo sexual nesta população e comprovou-se que a grande maioria da população amostrada se encontrava em boa condição corporal.

Através da análise dos parâmetros ambientais (Análise de Clusters) foi possível distinguir 5 microhabitats distintos e relacioná-los com a presença da espécie. O maior número de indivíduos foi detectado nos pontos de amostragem mais protegidos e na proximidade de pontos de água permanentes. Esta espécie parece assim evitar os locais onde existe maior pressão humana e/ou onde o curso de água é intermitente.

**Palavra-chave:** *Mauremys Leprosa*, Características Ambientais, Estrutura Populacional, Ribeira da Asseca, Algarve.

# Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.INTRODUÇÃO .....</b>                   | <b>1</b>  |
| 1.1 Distribuição.....                       | 1         |
| 1.2 Características Externas.....           | 1         |
| 1.3 Habitat.....                            | 2         |
| 1.4 Estrutura Populacional.....             | 2         |
| 1.5 Dimorfismo Sexual.....                  | 3         |
| 1.6 Maturação Sexual.....                   | 3         |
| 1.7 Reprodução.....                         | 4         |
| 1.8 Alimentação.....                        | 4         |
| 1.9 Actividade .....                        | 5         |
| 1.10 Factores Ambientais.....               | 6         |
| 1.11 Declínio das Espécies .....            | 7         |
| 1.12 Objectivos .....                       | 7         |
| <br>  |           |
| <b>2. ÁREA DE ESTUDO.....</b>               | <b>8</b>  |
| 2.1 Geologia.....                           | 8         |
| 2.2 Climatologia.....                       | 9         |
| 2.3 Regime Hídrico.....                     | 9         |
| 2.4 Vegetação.....                          | 9         |
| 2.5 Invertebrados Aquáticos.....            | 10        |
| <br>  |           |
| <b>3. MÉTODOS.....</b>                      | <b>11</b> |
| 3.1 Amostragem.....                         | 11        |
| 3.1.1 Programa de Amostragem.....           | 11        |
| 3.1.2 Recolha de Dados.....                 | 13        |
| 3.1.3 Marcação .....                        | 13        |
| 3.1.4 Registo de Parâmetros Ambientais..... | 14        |
| 3.2 Análise de Dados.....                   | 15        |
| 3.2.1 Análise de Clusters.....              | 15        |
| 3.2.2 Método de Marcação e Recaptura.....   | 16        |
| 3.2.4 Apresentação Gráfica.....             | 16        |
| 3.2.5 Sex-Ratio.....                        | 16        |
| 3.2.6 Condição Física.....                  | 16        |
| 3.2.7 Relações Morfométricas.....           | 17        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. RESULTADOS.....</b>   | <b>18</b> |
| 4.1 Dados Climáticos.....   | 18        |
| 4.2 Abundância de <i>M. Leprosa</i> e características do habitat..... | 19        |
| 4.2.1 Abundância da Espécie.....                                      | 19        |
| 4.2.2 Densidade.....  | 19        |
| 4.3 Caracterização do Habitat.....                                    | 20        |
| 4.4 Estrutura Populacional.....                                       | 24        |
| 4.4.1 Dimorfismo.....   | 27        |
| 4.4.2 Relação tamanho/idade.....                                      | 29        |
| 4.4.3 Sex-ratio.....  | 29        |
| 4.4.4 Condição física.....  | 31        |
| 4.5 Migração.....   | 34        |
| 4.6 Ritmos de Actividade.....   | 35        |
| 4.7. Tamanho corporal (Parâmetros Morfológicos).....                  | 36        |
| <br>  |           |
| <b>5. DISCUSSÃO.....</b>  | <b>38</b> |
| 5.1 Capturas.....   | 38        |
| 5.2 Parâmetros Ambientais.....  | 39        |
| 5.3 Estrutura Populacional.....                                       | 40        |
| 5.4 Sex-ratio.....  | 41        |
| 5.5 Dimorfismo Sexual.....  | 42        |
| 5.6 Índice de Condição Física.....                                    | 44        |
| 5.7 Migração.....   | 44        |
| 5.8 Ritmos de Actividade.....   | 45        |
| 5.9 Tamanho Corporal.....   | 47        |
| <br>  |           |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES.....</b>                      | <b>48</b> |
| <br>  |           |
| <b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                             | <b>51</b> |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Ilustração da Ribeira da Asseca e respectiva área de estudo.....   | 8  |
| <b>Figura 2.</b> Representação da área estudada da ribeira da Asseca e respectivos pontos de amostragem.....  | 11 |
| <b>Figura 3.</b> As armadilhas (Galriches) utilizada na captura do cágado mediterrânico ( <i>Mauremys leprosa</i> ), na Ribeira da Asseca .....   | 12 |
| <b>Figura 4.</b> Imagem das medidas morfológica retiradas a cada indivíduo capturado.....   | 13 |
| <b>Figura 5.</b> Sistema de marcação utilizado para a identificação individual do <i>Mauremys leprosa</i> , no presente estudo.....   | 14 |
| <b>Figura 6.</b> Variação mensal dos valores médios da Precipitação e Temperatura de Maio de 2007 a Agosto de 2008 em Tavira.....   | 18 |
| <b>Figura 7.</b> Dendograma resultante da análise de similaridade entre descritores do habitat, nos locais prospectados.....  | 20 |
| <b>Figura 8.</b> Dendograma ilustrando as similaridades entre os locais de amostragem, agrupando-os pela ausência ou presença dos descritores do habitat.....                           | 22 |
| <b>Figura 9.</b> Histogramas das classes de tamanhos da população de <i>M. leprosa</i> , na Ribeira da Asseca.....  | 24 |
| <b>Figura 10.</b> Distribuição da frequência de tamanho por local de amostragem.....  | 26 |
| <b>Figura 11.</b> Histograma da frequência de distribuição das classes por estação.....   | 27 |
| <b>Figura 12.</b> Relação entre o comprimento da cauda (TL) e o comprimento pré-anal (PTL) entre os machos, as fêmeas e juvenis, na população da Ribeira da Asseca.....                 | 28 |
| <b>Figura 13.</b> Relação entre os valores do logaritmo da diferença entre do comprimento da carapaça posterior e o comprimento da carapaça anterior com o comprimento da carapaça..... | 28 |
| <b>Figura 14.</b> Distribuição da frequência de idade da população amostrada de <i>Mauremys</i>   |    |



|   |    |
|---|----|
| <i>leprosa</i> por comprimento .....  | 29 |
| <b>Figura 15.</b> Apresentação gráfica do sex-ratio da população da Ribeira da Asseca por estação do ano .....  | 30 |
| <b>Figura 16.</b> Índice de condição física de <i>M. leprosa</i> na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe fêmeas adultas e subadultas ao longo do período de amostragem...   | 31 |
| <b>Figura 17.</b> Índice de condição física de <i>M. leprosa</i> na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe machos adultos e subadultos ao longo do período de amostragem..... | 31 |
| <b>Figura 18.</b> Índice de condição física de <i>M. leprosa</i> na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe fêmeas juvenis ao longo do período de amostragem.....              | 32 |
| <b>Figura 19.</b> Índice de condição física de <i>M. leprosa</i> na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe machos juvenis ao longo do período de amostragem.....              | 33 |
| <b>Figura 20.</b> Índice de condição física de <i>M. leprosa</i> na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe indeterminados ao longo do período de amostragem.....              | 33 |
| <b>Figura 21.</b> Relação existente entre o log do comprimento da carapaça (CL) e o log da massa (M), nas fêmeas na Ribeira da Asseca.....  | 34 |
| <b>Figura 22.</b> Relação existente entre o log do comprimento da carapaça (CL) e o log da massa (M), nos machos na Ribeira da Asseca.....  | 36 |
| <b>Figura 23.</b> Relação existente entre o log do comprimento da carapaça (CL) e o log da massa (M), dos indeterminados na Ribeira da Asseca.....  | 36 |
| <b>Figura 24.</b> Representação dos percursos de migração registados no decorrer da amostragem.....   | 37 |

## Índice de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela I.</b> Enumeração dos descritores utilizados para descrever os locais amostrados.....   | 15 |
| <b>Tabela II.</b> Distribuição da frequência de captura e dos registos visuais, máximos e mínimos, de <i>M. leprosa</i> nos locais de amostragem, durante o decorrer da experiência em curso..... | 19 |
| <b>Tabela III.</b> Matriz dos descritores utilizada na classificação binária, através da presença ou ausência, dos locais de estudo.....  | 21 |
| <b>Tabela IV.</b> Características biométricas da população no total e dividida na fracção adulta.....   | 25 |
| <b>Tabela V.</b> Sex-ratio da população de <i>Mauremys leprosa</i> durante o período de amostragem com os valores totais da amostra e os valores obtidos para a classe de adultos.....            | 30 |
| <b>Tabela VI.</b> Representação dos ritmos de actividade, fenolopa da espécie.....  | 35 |

## **Introdução**

### **1.1 Distribuição**

O cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*), pertencente à família *Emydidae*, encontra-se distribuído pela Europa (Portugal, Espanha e Sudoeste de França) e pelo Noroeste de África, nomeadamente Argélia, Líbia ocidental, Tunísia, Marrocos, Senegal, Benim e Niger (Lawson & Busack, 2006; Muñoz & Nicolau, 2006; Fritz *et al.*, 2006; Fritz *et al.*, 2005; Barth *et al.*, 2004; Mantziou *et al.*, 2004; Barberá *et al.*, 1999; Sequeira, 1999).

Na Península Ibérica o *M. leprosa*, concentra-se sobretudo nas regiões Sul e Centro, apresentando populações de densidade elevada. No entanto, dentro destas regiões, a distribuição dos indivíduos não é uniforme. Se, por um lado se conhecem locais onde a densidade populacional é muito elevada, por outro lado, observam-se locais onde a densidade populacional é diminuta ou nula (Sequeira, 1999; Araújo *et al.* 1997).

Em Portugal, *M. leprosa* apresenta uma ampla área de distribuição, concentrando-se sobretudo nas regiões Sul e interior Norte, nomeadamente no Alentejo, na zona de bacia do rio Guadiana, e na bacia do rio Tejo, apresentando uma baixa distribuição no litoral Centro (ICN, 2006; Barata, 2004; Malkmus, 2004; Segurado & Araújo, 2004; Godinho *et al.*, 1999; Araújo, 1996).

### **1.2. Características Externas**

O cágado-mediterrânico apresenta uma carapaça oval e comprimida dorso-ventralmente, possui na região anterior e posterior uma quilha médio-dorsal e ostenta uma coloração na carapaça em que predomina o cinzento-esverdeado ou castanho com manchas claras difusas. Na cabeça possui manchas de tons amarelos e laranjas. Os indivíduos recém nascidos e juvenis possuem uma carapaça com um formato mais circular, uma quilha médio-dorsal mais nítida que se vai atenuando com a idade e um plastrão (parte inferior da carapaça) muito móvel em comparação com o dos adultos (Keller & Busack, 2002; Ameida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999).

### **1.3. Habitat**

O cágado-mediterrânico pode ser encontrado numa grande variedade de biótipos aquáticos, nomeadamente: dulciaquícolas, de água parada ou de corrente lenta, de carácter permanente ou temporário e em águas doces ou salobras com valores de salinidade até 3‰; são apontados como exemplos de locais com estas características os charcos, os paúis, as represas, as albufeiras, as ribeiras e os rios. Esta espécie demonstra, porém, preferência por locais com elevada cobertura de vegetação aquática e elevada exposição solar nas margens (Segurado & Araújo, 2004; Keller & Busack, 2002; Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999; Araújo, 1996;). Os resultados dos estudos realizados por Segurado (2000) encontram-se em concordância com os estudos levados a cabo pelo ICN (2006). Estes revelaram que a espécie apresenta uma clara preferência por habitats com uma forte componente palustre, elevada radiação solar, baixa profundidade, grau de cobertura de vegetação aquática elevada, baixa densidade de árvores e paisagem homogénea. Em Portugal, *M. leprosa* foi encontrada numa grande variedade de habitats. Os resultados também indiciam a sua raridade em rios e ribeiros de corrente rápida e em zonas montanhosas de maior altitude, não se tendo referenciado indivíduos acima dos 1000 m (Segurado & Araújo, 2004; Keller & Busack, 2002; Godinho *et al.*, 1999).

### **1.4. Estrutura Populacional**

A demografia das suas populações é caracterizada pela baixa probabilidade de sobrevivência dos embriões durante a incubação e a eclosão, o que contrasta com a elevada taxa de sobrevivência nos indivíduos adultos (Bujes & Verrastro, 2008; Kaddour, *et al.*, 2006; Girondot *et al.*, 1998). No entanto, o número de descendentes está directamente ligado ao número de fêmeas em fase de reprodução existentes na população (Girondot *et al.*, 1998). Em populações estudadas na Península Ibérica, a distribuição dos indivíduos por classe etária revela um claro predomínio de indivíduos juvenis que representam uma proporção geralmente superior a 60% (Keler, 1997). O número de sub-adultos é relativamente pequeno, e estes não possuem capacidade reprodutiva e apresentam uma actividade mais reduzida em relação aos adultos. A proporção de adultos foi sempre inferior a 40%. As proporções encontradas nas

populações estudadas por Keller (1997) e Diaz-Paniagua *et al.* (1994), situam-se entre os valores máximos referenciados para populações de outras espécies da mesma família.

### **1.5. Dimorfismo Sexual**

As diferenças entre sexos passam por diferentes dietas, táticas de escape, ritmos de actividade e ecologia (Muñoz & Nicolau, 2006; Martins *et al.*, 2005; Muñoz, 2004; Zuffi & Gariboldi, 1995). Embora o dimorfismo sexual não seja muito evidente, existem determinadas características que, por permitirem a distinção dos diferentes sexos, assumem suma importância, nomeadamente: o facto das fêmeas adultas serem em média maiores que os machos; o formato do plastrão, que nos machos é ligeiramente côncavo, assumindo, nas fêmeas, um formato plano ou convexo; e a distância da cloaca ao início da cauda, que, no caso dos machos, é maior (Keller & Busack, 2002; Keller, 1997; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994). Keller (1997), utilizando uma análise discriminante, verificou que, na população de Doñana, as variáveis que melhor caracterizavam o sexo eram o comprimento pré-anal da cauda e a altura da carapaça.

### **1.6. Maturação sexual**

A maioria dos répteis exibem um crescimento assintótico e as tartarugas atingem a maturação sexual com 70% do tamanho máximo (Keller, 1997; Shine & Iverson, 1995). A taxa de crescimento tende a diminuir com a maturação sexual em função das necessidades energéticas associadas à reprodução e escassez de recursos tróficos (Segurado, 2000; Keller, 1997). Relativamente aos cágados, normalmente os machos amadurecem primeiro que as fêmeas e com tamanhos mais pequenos que estas. A maturação sexual está mais associada ao tamanho do que à idade mínima (Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999; Araújo, 1996). A idade e o tamanho de maturação sexual nos machos podem ser identificados com maior precisão do que nas fêmeas, através dos caracteres sexuais secundários como o alargamento da região pré-anal da cloaca (Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999).

Keller (1997) constatou que o sexo se diferencia após dois anos de idade, com um comprimento compreendido entre os 85 a 95 mm. Segundo Araújo (1996), os machos não se reproduzem, regra geral, até alcançarem um comprimento da carapaça de 135-140 mm (sete anos de idade aproximadamente), enquanto as fêmeas são sexualmente

maduras mais tarde, quando o comprimento da carapaça oscila entre 138 e 150 mm (sete a oito anos de idade aproximadamente). Apresentam uma longevidade elevada, podendo chegar aos 30 - 35 anos (Keller & Busack, 2002; Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999; Araújo, 1996).

### **1.7. Reprodução**

Embora as cópulas tenham lugar preferencialmente na Primavera (sobretudo nos meses de Março e Abril), vários autores referem a possibilidade de ocorrência de uma segunda fase no Outono, nomeadamente Araújo (1996) em Portugal e Barbadillo *et al.* (1999) e Keller (1997) em Espanha. Segundo Araújo (1996), as cópulas, embora possam ocorrer em terra, registam uma maior frequência em ambiente aquático.

As posturas efectuam-se de Maio a Junho, e são normalmente de 5 a 9 ovos com dimensões de 35mm x 21mm. O período de incubação é cerca de 65-75 dias, dependendo da latitude e das condições climatéricas (Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999). Em Portugal, Araújo *et al.* (1997) referem valores compreendidos entre 18,7mm e 23,31mm.

Segundo Barbadillo *et al.*, 1999 os recém-nascidos pesam em média 5g e possuem um comprimento de carapaça médio de 30 mm.

### **1.8. Alimentação**

Em Portugal não se efectuou um estudo aprofundado dos hábitos alimentares desta espécie. No entanto, análise macroscópica de cerca de trinta excrementos e as observações de comportamento sugerem uma elevada componente vegetal na sua dieta. A taxa de ingestão e metabolização dos alimentos nos cágados depende, tal como para a maioria dos poiquilotérmicos, da temperatura. Na natureza, a temperatura mínima à qual estes animais se alimentam oscila entre os 14 aos 19° C (Keller, 1997). Os dados publicados sobre a alimentação desta espécie referem uma elevada componente vegetal e de invertebrados (Mattison, 2005; Ficetola *et al.*, 2004; Keller & Busack, 2002). Os estudos efectuados por Araújo (1996) sugerem que é omnívora, alimentando-se de anfíbios, peixes, insectos, moluscos, crustáceos e vegetação aquática. O alimento pode ser consumido quer dentro, quer fora de água, apresentando os juvenis uma dieta com

maior percentagem em carne do que os adultos (Almeida *et al.*, 2001; Araújo *et al.*, 1997).

### **1.9. Actividade**

Os répteis não apresentam a capacidade de regular a temperatura corporal. O cágado-mediterrânico exhibe períodos de actividade sazonais, fazendo uso da sincronização aos factores ambientais e biológicos do meio (Souza, 2004; Araújo, 1996). Assim, um grande número dos seus processos fisiológicos está dependente da temperatura ambiente. Logo, a termorregulação desempenha um papel muito importante na sua actividade diária, encontrando-se activos preferencialmente durante o dia (Mattison, 2005; Almeida *et al.*, 2001)

O período de maior actividade regista-se na Primavera e no início do Verão, estando activo em geral de Março a Outubro. Não se verifica um período para hibernar ou estivar muito marcado, pois podem ser encontrados indivíduos activos durante todo o ano se as condições climáticas o permitirem (Souza, 2004; Araújo *et al.*, 1997; Araújo 1996).

A maior parte da actividade está directamente relacionada com a temperatura, e os movimentos entre os locais ao Sol e à sombra, e entre os locais fora e dentro de água têm um papel preponderante no controlo da temperatura do corpo. O número de indivíduos em exposição ao Sol é mais elevado de Março a Junho. Os estudos levados a cabo por Araújo (1996) sugerem que as populações mais nortenhas podem hibernar entre os meses de Novembro e Fevereiro e Março, enquanto que nos locais mais a Sul, onde o clima é mais árido, os indivíduos podem ser obrigados a estivar no Verão por falta de água (Almeida *et al.*, 2001; Keller, 1997; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994).

### **1.10. Factores ambientais**

Os cágados encontram-se dependentes de factores bióticos e abióticos condicionando directamente a distribuição e composição das comunidades (Acuña-Mesen *et al.*, 1983 *in* Bujes & Verrastro, 2008; Segurado, 2000). A densidade e dinâmica populacional encontram-se directamente relacionadas com a qualidade do habitat e do seu carácter temporário (Spinks *et al.*, 2002; Keller, 1997; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994). Nesta espécie os parâmetros ambientais desempenham um importante papel

na eleição do território e na sua capacidade de carga. No entanto a comparação das características ambientais com a densidade registada indica existir uma hierarquia nos parâmetros ambientais (Segurado, 2000). Segundo Segurado (1994) e Araújo *et al.* (1995) as variáveis que mais influenciam a ocorrência de *M. leprosa* são a cobertura vegetal aquática, a temperatura, a precipitação, a turbidez, a insolação e a velocidade da corrente.

As taxas de precipitação e de inundação afectam directamente a disponibilidade de habitat e recursos tróficos e, conseqüentemente, a duração do período anual de actividade e crescimento. Existe uma relação directa entre a escassez de alimento e a redução da taxa de crescimento; logo, nos períodos de seca a taxa de crescimento é baixa, sendo nula nos anos de seca (Keller, 1997; Segurado, 1995).

A vegetação aquática desempenha um papel muito importante a nível da protecção e a nível alimentar porque suporta uma comunidade de fauna aquática muito rica e por constituir parte da sua alimentação. A turbidez, por sua vez, confere protecção relativamente aos predadores. No entanto a corrente dificulta a movimentação dos indivíduos no meio aquático (Segurado, 2000; Segurado, 1995).

Os parâmetros das margens que são considerados de extrema importância são a exposição ao sol e a vegetação. Estes dois factores são um pouco contraditórios, pois com o aumento da vegetação diminuem os locais de exposição solar. No entanto pensa-se que é de elevada importância a vegetação nas margens, uma vez que esta aumenta a capacidade de abrigo e fuga aos predadores (Segurado, 2000).

### **1.11. Declínio das espécies**

O estado das populações na maioria das regiões é considerada não preocupante, no entanto alguns estudos indicam um declínio a nível local, (Bujes & Verrastro, 2008; Matos, 2002; Spinks *et al.*, 2002; Barbadillo *et al.*, 1999; Araújo *et al.*, 1997; Keller, 1997). A espécie distribui-se por uma grande área geográfica e, por apresentar algumas dificuldades de mobilidade e recolonização, encontra-se mais susceptível à fragmentação e degradação do habitat, através da poluição, urbanização, destruição das zonas e vegetação ribeirinha. Agravando esta situação há ainda as capturas ilegais, a competição com espécies exóticas introduzidas e a perseguição por populares baseados em crenças. E, como ocupam o lugar de topo em alguns ecossistemas, encontram maiores dificuldades em obter alimento, quando a quantidade e a diversidade das



espécies-presa escasseiam (Bujes & Verrastro, 2008; López *et al.*, 2005; Matttison, 2005; Ficaretola *et al.*, 2004; Spinks *et al.*, 2002; Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999).

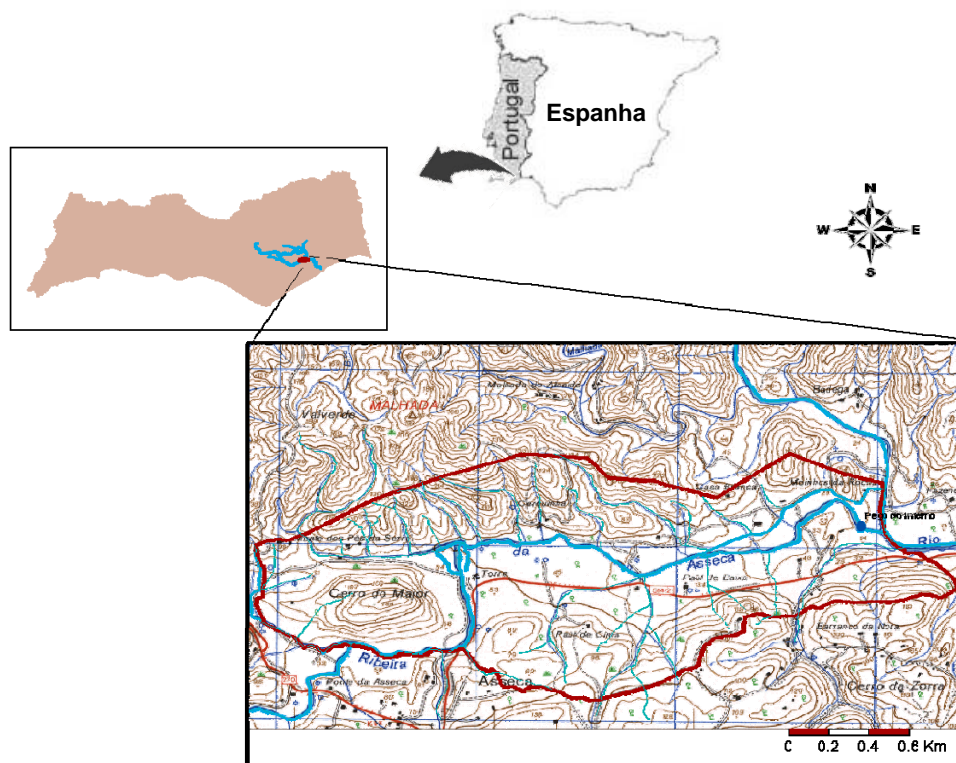
Esta espécie a nível internacional encontra-se incluída no Anexo II da convenção de Berna e nos Anexos II e IV da Directiva do Concelho (92/43/CEE), referente à “Preservação de Habitats Naturais e Seminaturais e da Fauna e Flora Selvagem”, vulgarmente conhecida por Directiva de Habitats. No livro vermelho dos Vertebrados de Portugal encontrava-se referido como Não Ameaçado (S.N.P.R.C.N., 1990), tendo agora o estatuto de Pouco Preocupante, após a revisão recentemente efectuada (Cabral *et al.* 2005).

### **1.12. Objectivos**

Os objectivos do presente estudo centram-se na caracterização da população de *M. leprosa* na Ribeira da Asseca, uma ribeira de carácter temporário no Sul de Portugal. Este trabalho foi realizado no âmbito do projecto “Caracterização e Divulgação Ambiental do Pego do Inferno (Tavira)” financiado pelo Programa Operacional Ciência e Inovação 2010 do MCIES (Ciência Viva) e levado à prática pelo Centro de Ciência Viva de Tavira e pela Associação Almargem, levado a cabo entre Março de 2007 e Julho de 2008. Investigaram-se as características ambientais possíveis de influenciar a distribuição e a densidade da população ao longo da ribeira, estudou-se a densidade e tamanho da população, a estrutura populacional, a sua maturação sexual e determinaram-se os seus parâmetros morfométricos e dimorfismo sexual; também se tentou perceber qual a fenologia da espécie e a respectiva relação com a variação do nível da água no decorrer das estações do ano.

## 2. Área de Estudo

A Ribeira da Asseca, é uma ribeira temporária situada na zona central de um vale, que se localiza na freguesia de Santo Estêvão, concelho de Tavira (Algarve, Sul de Portugal) (Fig. 3), aproximadamente entre 37°09'08.11"N; 7°43'02,38"O e 37°09'16.13"N; 7°41'24.69"O. A área de estudo apresenta um comprimento 4800 m e uma largura média de 19 m.



**Figura 1.** Ilustração da Ribeira da Asseca e respectiva área de estudo.

### 2.1. Geologia

O vale da ribeira da Asseca é dotado de uma grande diversidade litológica. Esta ribeira marca a zona de passagem entre duas unidades geomorfológicas: a Serra e o Barrocal algarvio, que se encontram directamente dependentes do substrato geológico que, na Serra é predominantemente constituído por rochas de idade mais antiga (grauvaques e xistos argilosos) e no Barrocal por rochas calcárias de idade mais recente (Fernandes, 2008).

## **2.2. Climatologia**

No Algarve o clima está directamente relacionado com a circulação atmosférica, pelo facto de se encontrar no limite Sudoeste da Península Ibérica sendo, segundo a classificação climática de Thornthwaite, um clima semi-árido. A distribuição das chuvas é irregular ao longo do ano, apresentando esta zona uma precipitação anual média de 560 mm, atingindo, nos anos de seca, somente os 350 mm, pelo que a escassez de água é frequente. O regime de chuvas apresenta uma distribuição muito irregular ao longo do ano, concentrando-se em Novembro e Abril, com o valor de 80%. O Vale da Asseca apresenta uma ampla variação tanto na temperatura como na precipitação (Alves & Bernardo, 2000). O período de amostragem decorreu entre dois anos de seca: 2007 e 2008.

## **2.3. Regime hídrico**

A ribeira da Asseca apresenta um regime torrencial/temporário que se caracteriza por uma ampla variação no seu caudal consoante o regime das chuvas. Logo, durante estes meses a ribeira apresenta um regime torrencial, provocando o transbordo e o consequente alagamento das áreas de cultivo circundantes. No entanto, durante os períodos secos o caudal é muito baixo ou nulo, ou seja, o sistema hídrico seca quase na totalidade subsistindo apenas alguns pântanos com água. (Carapeto, 2008; Ramires, 2008; Alves & Bernardo, 2000).

## **2.4. Vegetação**

O vale apresenta uma elevada biodiversidade a nível de flora. A disponibilidade hídrica nas margens da ribeira da Asseca permite o desenvolvimento da vegetação característica dos ecossistemas ribeirinhos. Relativamente à vegetação aquática adquire suma importância salientar as formações dominadas pela espiga-de-água (*Potamogeton lucens*) e os juncais, nos quais predomina a espécie *Scirpus lacustris*, que constituem um refúgio perfeito para juvenis de peixes e cágados. Nas comunidades submersas destacam-se as espécies de família *Characea* que se encontram em elevada densidade nos pântanos e represas, chegando a revestir o leito na sua totalidade nos períodos de

elevada ocorrência, conferindo protecção à fauna aquática e semi-aquática (Carapeto, 2008).

Na área de estudo os canaviais são extremamente abundantes registando-se a predominância de *Arundo donax*, que apresenta uma elevada densidade ao longo da ribeira originando monoespecificidade em determinados locais. Na área de estudo foram detectadas manchas fragmentadas de freixo ao longo da ribeira sem, no entanto, constituírem uma verdadeira galeria ripícola (Carapeto, 2008).

## **2.5. Invertebrados Aquáticos**

Na área de estudo foram registados 7 grupos de invertebrados aquáticos: Platyelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arachnida, Crustácea e Insecta. Os insectos constituem o grupo dominante, apresentando elevada abundância e alta diversidade de *taxa*. A Primavera e o Verão são as duas estações do ano em que se contabilizou um maior número de invertebrados aquáticos; constatou-se que a Primavera representa 26% do total das capturas e o Verão 65%. Em relação aos valores de diversidade taxonómica, verificou-se que a Primavera e o Verão apresentaram respectivamente os seguintes valores, 54 *taxa* diferentes na Primavera e 53 no Verão. O Outono e o Inverno registaram apenas 36 e 40, respectivamente (Ramires, 2008).

### 3. Metodologia

#### 3.1. Amostragem

Foi efectuada numa rede de 14 estações entre Maio de 2007 e Agosto de 2008, com uma periodicidade mensal durante o Inverno e Outono, e semanalmente na Primavera e Verão. Em cada saída de campo foram registados *in situ* os valores da temperaturas do ar e água, os descritores do habitat (tabela 1), estimada a densidade populacional de *M. leprosa* e efectuada o estudo das características estruturais da sua população, obtendo-se, sempre que possível, registo dos parâmetros morfométricos.

##### 3.1.1. Programa de amostragem

Na escolha dos pontos de amostragem foi tida em conta a variedade litológica existente, ao longo da ribeira e a sua disponibilidade hídrica durante os períodos de maior actividade de *Mauremis leprosa*. Optou-se por amostrar 4 sistemas distintos, aparentando também constituírem diferentes tipos de habitat: pêsgos, represas, quedas de água e ribeiras (Fig. 2).



**Figura 2.** Representação da área estudada da ribeira da Asseca e respectivos pontos de amostragem. O nome dos pontos (da esquerda para a direita) é: Torres3; Torres1; T. Ribeira; Torres2; Represa, Pomarinho1; Pomarinho2; Quinta Bonita; Pêssego; Ponte; Pêgo do Inferno; Sequal1, Sequal2, Sequal3

A saída de campo iniciava-se sempre de manhã, entre as 8 e as 9 horas, armadilhavam-se sete dos pontos de amostragem predefinidos. Em cada saída só se amostrou metade dos locais, mas quando as condições ambientais não permitiam a

amostragem por falta de água, ocorria uma reestruturação dos locais a amostrar. O primeiro grupo era constituído pelos seguintes locais: T1, T2, T3, TR, RE, PM1 e PM2. O segundo grupo apresentava os seguintes locais: QB, PE, PO, PI, S1, S2 e S3. A recolha das armadilhas iniciava-se após 4 horas do primeiro ponto de amostragem ter sido armadilhado.

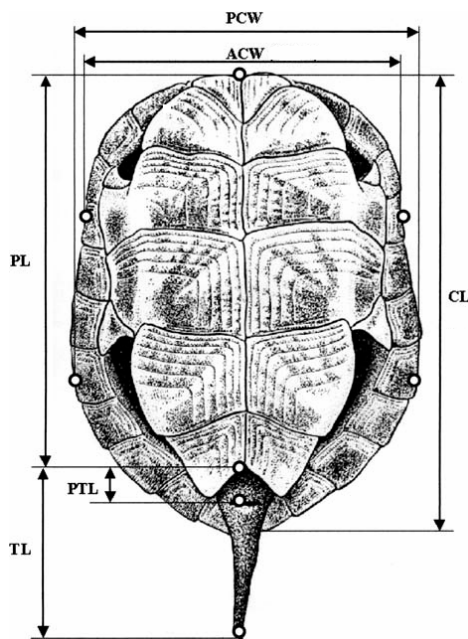
As armadilhas utilizadas na captura foram “galrrichos” (Fig. 3) – cilindros com a estrutura base em ferro e revestidas por rede com um comprimento de 55 cm, com 31 cm de diâmetro e com duas entradas laterais opostas em formato de funil com 10 cm de diâmetro. Posteriormente eram acopladas bóias e iscadas. Os iscos utilizados variaram ao longo do período de amostragem, inicialmente utilizou-se sardinha enlatada, depois sardinha crua e por fim uma mistura de sardinha enlatada com carne moída (Ayaz *et al.*, 2007; Muñoz & Nicolau, 2006; Araújo *et al.* 1997). Segundo Keller (1997), a distância padrão ideal entre as armadilhas durante a amostragem é de 42 m, como os nossos pontos de amostragem apresentam no máximo 120 m de comprimento optamos por colocar 3 armadilhas por local de amostragem, na tentativa de maximizar as capturas.



**Figura 3.** As armadilhas (Galrriches) utilizada na captura do cágado mediterrânico (*Mauremys leprosa*), na Ribeira

### 3.1.2. Recolha dos dados

O método escolhido para obter os dados foi o método da captura, marcação e recaptura. Para cada um dos indivíduos capturados foram registados as seguintes informações: espécie, sexo, massa corporal (g), comprimento rectilíneo do plastrão (CL), comprimento rectilíneo da carapaça (PL), largura rectilínea da carapaça anterior (ACW), largura rectilínea da carapaça posterior (PCW), comprimento da cauda pré-anal (PTL), comprimento da cauda (TL), marcas pessoais, e condição física geral (Fig.4) (Ayaz & Budak, 2008; Muñoz & Nicolau, 2006).



**Figura 4.** Imagem das medidas morfológica retiradas a cada indivíduo capturado (alterada de Muñoz & Nicolau, 2006).

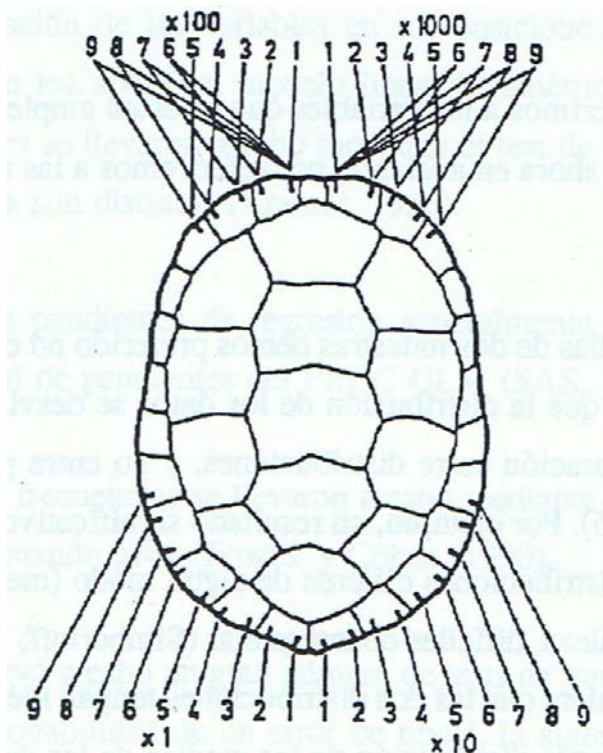
A massa corporal era determinada por uma balança analítica com um erro de 0,1g; para obter os comprimentos utilizou-se uma fita métrica e uma craveira com um erro de 0,1mm.

O sexo dos indivíduos foi determinado segundo Barbadillo *et al.* (1999), através de análise de caracteres sexuais secundários (Muñoz & Nicolau, 2006; Almeida *et al.*, 2001). Para determinar a diferenciação sexual e a idade em função da classe de comprimento e sexo, foi utilizada a escala obtida por Keller (1997).

### 3.1.3. Marcação

Na marcação foram utilizadas duas técnicas, optámos por uma definitiva e uma temporária mas que possibilita identificar à distância indivíduos marcados. A primeira técnica consistia em marcar a carapaça através de cortes e de raspagens nas placas

marginais, fazendo uso do código de enumeração utilizado por Araújo *et al.* (1997) e Keller (1997) ilustrado na Fig. 7. A segunda consistia em colar marcas de plástico com cores vivas na carapaça com a inicial atribuída ao local e o número de capturas desse local. Em locais de elevada proximidade eram utilizadas marcas de diferentes cores para permitir visualmente registrar migrações entre os pontos de amostragem.



**Figura 5.** Sistema de marcação utilizado para a identificação individual do *Mauremys leprosa*, no presente estudo (retirado de Araújo *et al.* 1997).

#### 3.1.4. Registo dos parâmetros ambientais

Com o objectivo de caracterizar a estrutura dos habitats amostrados e a sua inserção no espaço circundante realizou-se o reconhecimento de cada um dos locais, determinando-se e hierarquizando-se um conjunto de descritores (tabela I). Estes encontram-se divididas em duas categorias: a primeira referente ao curso de água, e a segunda relativa a características envolventes ao curso de água, no total subdivididas em 14 variáveis. Na categoria referente ao curso de água analisaram-se: turbidez, períodos de seca, corrente, substrato, qualidade da água, percentagem da vegetação aquática e largura do plano de água. Já na segunda categoria abordámos as seguintes características: inclinação da margem, respectiva percentagem de coberto vegetal, exposição à luz solar, possíveis condições de desova, grau de influência humana e condições climáticas.



### 3.2. Análise de dados

**Tabela I.** Enumeração dos descritores utilizados para descrever os locais amostrados.

| Descritores Habitat          |  |
|------------------------------|--|
| Corrente                     | Parada; Lenta; Rápida  |
| Tipo de Vegetação Ribeirinha | Canavial, Galeria Ripícola; Vegetação mista                              |
| Estrada                      | Com Estrada; Sem Estrada   |
| Inclinação                   | Inclinação > 20; 20 < Inclinação < 45; Inclinação > 45                   |
| Sedimento                    | MO; Areia; Areão; Cascalho; Rocha  |
| Largura                      | Largura < 2m; 2 < Largura < 6m; 6 < Largura < 12m; Largura > 12m         |
| Profundidade                 | Profundidade < 0.5m; 0.5 < Profundidade < 1m; 1 < Profundidade < 2m;     |
| Vegetação Aquática           | Veg_aquat < 25; 25 < Veg_aquat < 50; 50 < Veg_aquat < 75; Veg_aquat > 75 |
| Vegetação Margens            | Veg_marg < 25; 25 < Veg_marg < 50; 50 < Veg_marg < 75; Veg_marg > 75;    |
| Insolação                    | Insolação < 25; 25 < Insolação < 50; 50 < Insolação < 75; Insolação > 75 |
| Influência Humana            | Inf_H_Ausente; Inf_H_Baixa; Inf_H_Alta;                                  |
| Períodos de Seca             | Água permanente; Água < 2mes; Água_2_4mes; Água > 4mes                   |
| Poluição                     | Água limpa; Água turva   |
| Desova                       | Desova < 25; 25 < Desova < 50; Desova > 50                               |

#### 3.2.1. Análise de Clusters

Foi aplicada aos factores anteriormente referidos (Tabela I), uma análise comparativa para estabelecer uma tabela de caracterização de cada um dos pontos estudados (Tabela III), possibilitando, como os dados são binários, a sua hierarquização através de uma análise multivariada qualitativa.

Para agrupar parcelas (modo Q) ou descritores (modo R) (Legendre & Legendre, 1984) em grupos similares em função da distribuição das características de habitat, foi efectuada uma análise multivariada (coeficiente de SORENSSEN) baseada na matriz dos descritores (Ver Tabela III). Tendo por base a matriz de similaridades daí resultante efectuou-se uma análise hierárquica de classificação para obter as semelhanças entre os locais e os descritores.

De seguida, aplicou-se a rotina CLUSTER do programa PRIMER 6 (Plymouth Routines in multivariate Ecological Research) para evidenciar os resultados através de

um dendograma (Clarke & Gorley, 2006), utilizando o método UPGMA (Sneath & Sokal, 1973).

### **3.2.2. Método marcação e recaptura**

Este teste baseia-se na marcação de indivíduos e o controlo posterior dos exemplares marcados para estimar o tamanho da população amostrada. Em análises exploratórias, nesta espécie, verificou-se que os dados de recapturas apresentavam uma resposta negativa nos dias seguintes à primeira captura. Logo, os dados não poderiam cumprir os requisitos básicos da aplicação deste método matemático (Keller, 1997). Por este motivo, nas saídas de campo realizadas os pontos de amostragem estavam divididos em dois grupos com 7 locais atribuídos. As amostragens apresentavam um intervalo entre si de 15 dias, no máximo.

Aplicou-se o método de Lincoln que se baseia na proporção entre os animais marcados na população e os animais marcados na captura (Wratten & Fry, 1980).

$$\text{População total} / \text{N}^\circ \text{ de indivíduos marcados} = \text{Total da Amostra} / \text{N}^\circ \text{ de indivíduos recapturados}$$

### **3.2.3. Apresentação gráfica**

Os resultados obtidos na análise descritiva e nas compilações de dados foram graficados, de forma a facilitar a sua inspeção e a respectiva compreensão. Foi utilizado o Microsoft Excel.

### **3.2.4. Sex-ratio**

Neste trabalho o sex-ratio foi unicamente calculado para indivíduos nos quais o sexo se distinguiu com confiança. Logo, foram unicamente analisadas as classes correspondentes a subadultos, e adultos. Estabeleceu-se através da frequência relativa dos machos, definida pela seguinte equação (Keller, 1997):

$$\text{Sex-ratio} = M / (M+F)$$

M = n° machos; F = n° fêmea

### **3.2.5. Condição física**

O Índice da Condição Física é determinado através de uma regressão entre a massa ( $m$ ) e do cubo do comprimento rectilíneo da carapaça ( $CC^3$ ) (valores transformados logaritmicamente, com base 10) a partir dos valores residuais obtidos (do peso observado e do peso esperado), representando a recta os valores médios desta relação. Se os valores considerados se localizarem acima da recta serão indicativos de uma condição física acima da média; do mesmo modo, os valores registados abaixo indicarão uma condição física inferior a média.

Como o índice varia consoante a classe de idades e o sexo procedeu-se a uma análise detalhada (Keller 1997; ).

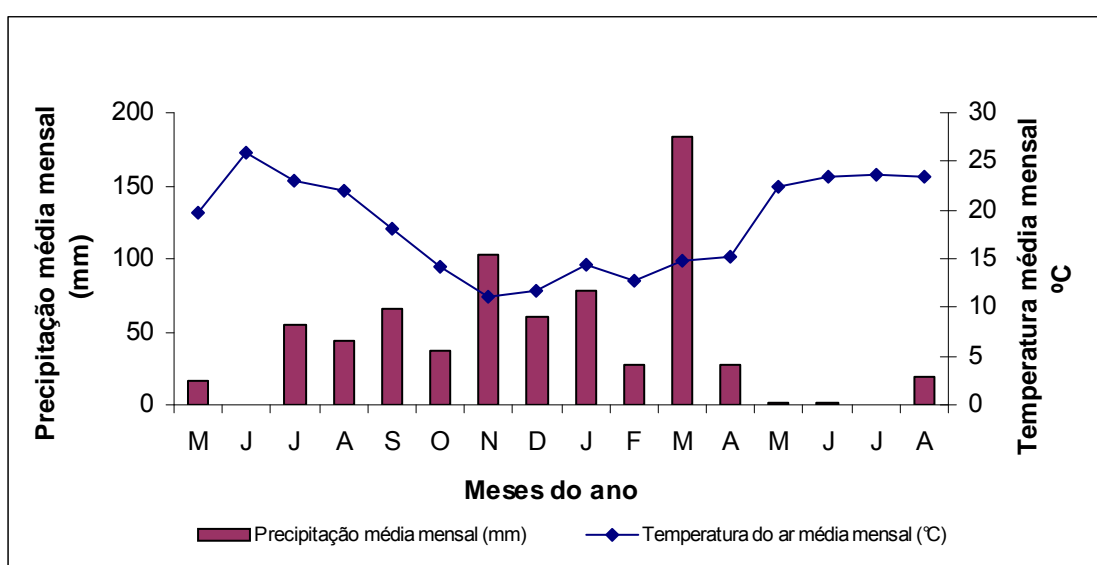
### **3.2.6. Relações Morfométricas**

Para analisar as relações dos parâmetros morfométricos na população, investigaram-se, nos machos, fêmeas e indeterminados, as relações lineares (rectas de regressão) existentes entre o comprimento da carapaça e a massa corporal e entre o comprimento pré-anal da cauda e o comprimento da cauda. Os valores foram transformados logaritmicamente (base10) com a finalidade de reduzir a influência do tamanho corporal e da relação alométrica entre as medidas (Keller, 1997; Muñoz & Nicolau, 2006).

## 4. Resultados

### 4. 1. Dados Climáticos

Durante o período em estudo verificou-se uma variação sazonal na temperatura média mensal, com os mínimos no Inverno e os máximos no Verão, observando-se uma oscilação entre os 11°C e os 25,8 °C (Fig. 6). A precipitação média mensal foi mais elevada no Inverno e no início da Primavera, sendo o mínimo 0,1 mm e o máximo 183,7 mm.



**Figura 6.** Variação mensal dos valores médios da Precipitação e Temperatura de Maio de 2007 a Agosto de 2008 em Tavira. Valores provenientes de SNIRH.

Entre Maio e Dezembro de 2007 o valor máximo de precipitação média mensal ocorreu em Novembro (102,1 mm), tendo sido também registado neste mês o mínimo de temperatura média mensal (11°C). A temperatura média do ar mais elevada foi atingida em Junho de 2007, atingindo os 25,8 °C, com ausência de precipitação.

Em 2008, a maior precipitação ocorreu em Março (183,7 mm), verificando-se no mês antecedente e nos quatro meses procedentes a este, uma variação entre 0,1 mm e 27,4 mm. Neste ano, os valores médios mensais da temperatura variaram entre 14,3°C e 23,7°C.

## 4.2. Abundância de *M. leprosa* e características do habitat

### 4.2.1. Abundância da espécie

A existência de *M. leprosa* foi registada, quer visualmente, quer através de capturas, em todos os tipos de habitat aquático associados a cada uma das subunidades geomorfológicas. Na estação Torres-Ribeira só foram assinalados indivíduos recém-eclodidos. Para os 14 locais de amostragem capturou-se um total de 76 indivíduos, tabela II.

**Tabela II.** Distribuição da frequência de captura e dos registos visuais, máximos e mínimos, de *M. leprosa* nos locais de amostragem, durante o decorrer da experiência em curso. (T3 –Torres3; T1 – Torres1; TR – T. Ribeira; T2 – Torres2; RE - Represa, PM1 – Pomarinho1; PM2 – Pomarinho2; QB - Qt – Bonita; PE – Pêssego; PO – Ponte; PI – Pego do Inferno; S1 - Sequa1, S2 - Sequa2, S3 - Sequa3.

| <i>M. leprosa</i>                                      | T3  | T1   | T.R. | T2   | RE. | PM1 | PM2  | Q.B. | PE. | PO. | P.I. | S1  | S2  | S3  |
|--|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| Ind. Capturados Totais (nº min - nº max, por contagem) | 0-1 | 0-6  | 0-2  | 0-5  | 0-3 | 0-1 | 0-4  | 0-1  | 0-1 | 0   | 0-1  | 0-8 | 0-2 | 0-7 |
| Total Capturados                                       | 1   | 23   | 2    | 9    | 3   | 1   | 10   | 1    | 1   | 0   | 2    | 2   | 4   | 17  |
| Registo Visual (n.º min – n.º max, por contagem)       | 0-8 | 0-17 | 0-2  | 0-13 | 0-5 | 0-3 | 0-11 | 0-2  | 0-3 | 0-2 | 0-2  | 0-1 | 0   | 0-2 |

O número de indivíduos variou em função do local, com um maior número de capturas em T1, PM2 e S3. Contrariamente, em T3, PM1, PE e QB apenas se capturou 1 indivíduo. Em PO, por sua vez, não ocorreu nenhuma captura.

Os registos visuais variaram igualmente consoante o local e o período de actividade, entre 0 indivíduos observados em S1 e S3, e um valor máximo de 17, 13 e 11 indivíduos em T1, T2 e PM2, respectivamente. As observações visuais em T1 e PM2, encontram-se em concordância com a frequência de capturas, isto é, quanto mais registos visuais maior a frequência de capturas. No entanto, em S3 tal não se verificou.

O número de indivíduos registados visualmente diminuiu à medida que o curso de água vai secando, com duas excepções: fim de Setembro e início de Outubro de 2007, em T2 e PI, o registo visual aumentou com a redução do volume de água.

### 4.2.2. Densidade

A utilização do método de Lincoln permitiu avaliar a dimensão da população em função dos animais marcados na captura, estimando-se um tamanho populacional de 312 indivíduos, correspondendo a uma densidade média de 34,2 ind/ha na área amostrada.

### 4.3. Caracterização do Habitat

O agrupamento de descritores ambientais foi efectuado com base na sua co-ocorrência nos diferentes locais (Fig. 7). A análise de Clusters (Fig. 8) permitiu agrupar os locais de amostragem através das similaridades entre eles, obtidas com base nos descritores ambientais (Tabela III).

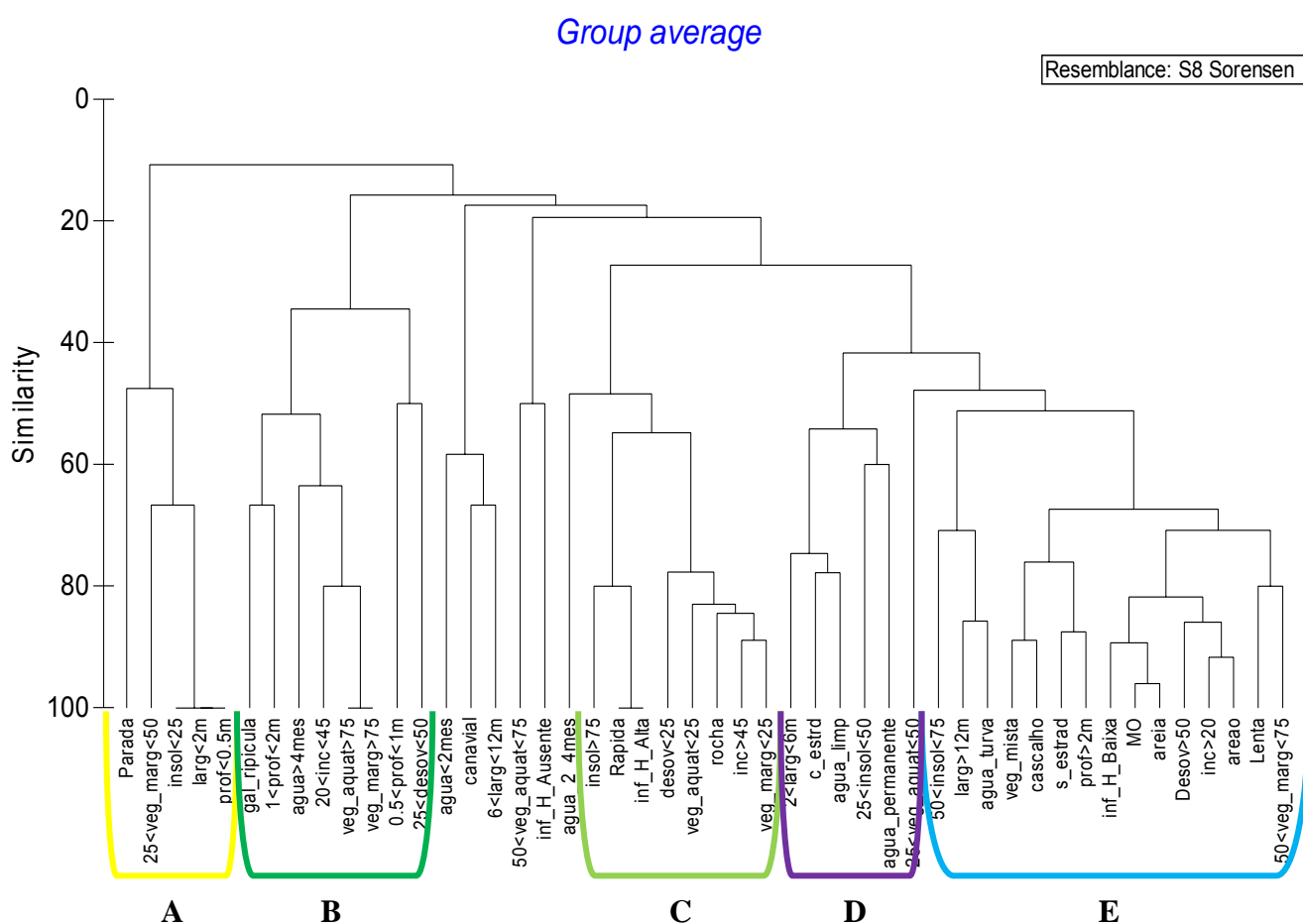
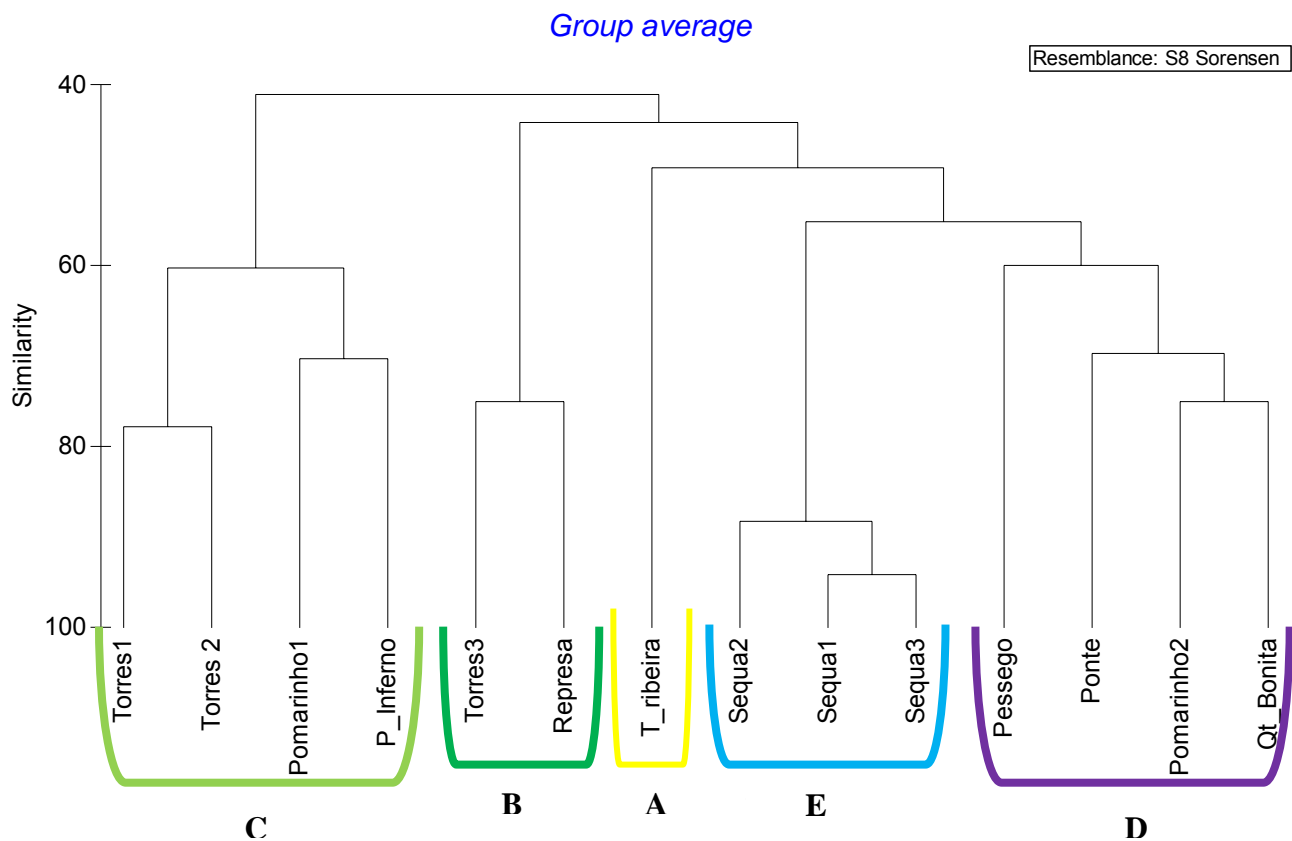


Figura 7. Dendrograma resultante da análise de similaridade entre descritores do habitat, nos locais prospectados

**Tabela III.** Matriz dos descritores utilizada na classificação binária, através da presença ou ausência, dos locais de estudo (T3 –Torres3; T1 – Torres1; TR – T. Ribeira; T2 – Torres2;RE. - Represa, PM1 – Pomarinho1; PM2 – Pomarinho2; Q.B. - Qt – Bonita; PE. – Pêssego; PO– Ponte; PI – P\_Inferno; S1 - Sequa1, S2 - Sequa2, S3 - Sequa3.

| Descritores Habitat     |                  | T3 | T1 | T.R. | T2 | RE. | PM1 | PM2 | Q.B. | PE. | PO. | P.I. | S1 | S2 | S3 |
|-------------------------|------------------|----|----|------|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|----|----|----|
| Corrente                | Parada           | 0  | 0  | 1    | 1  | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Lenta            | 1  | 1  | 0    | 0  | 0   | 0   | 1   | 1    | 1   | 1   | 0    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Rápida           | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
| Tipo de Veg. Ribeirinha | Canavial         | 0  | 0  | 0    | 1  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Gal_ripicula     | 1  | 0  | 0    | 0  | 1   | 0   | 1   | 0    | 1   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Veg_mista        | 0  | 1  | 1    | 0  | 0   | 1   | 0   | 1    | 0   | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  |
| Estrada                 | C_estrad         | 1  | 0  | 1    | 0  | 1   | 1   | 1   | 1    | 0   | 1   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | S_estrad         | 0  | 1  | 0    | 1  | 0   | 0   | 0   | 0    | 1   | 0   | 1    | 1  | 1  | 1  |
| Inclinação              | Inc> 20          | 0  | 0  | 1    | 0  | 1   | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  |
|                         | 20<Inc <45       | 1  | 0  | 0    | 0  | 1   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Inc> 45          | 0  | 1  | 0    | 1  | 0   | 1   | 0   | 0    | 1   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
| Sedimento               | MO               | 1  | 1  | 1    | 1  | 1   | 0   | 1   | 1    | 1   | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Areia            | 1  | 1  | 1    | 1  | 1   | 0   | 1   | 0    | 1   | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Areão            | 0  | 1  | 1    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Cascalho         | 0  | 1  | 1    | 1  | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Rocha            | 0  | 1  | 0    | 1  | 0   | 1   | 0   | 1    | 0   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
| Largura                 | Larg <2m         | 0  | 0  | 1    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 2<Larg <6m       | 1  | 1  | 0    | 0  | 1   | 1   | 1   | 1    | 1   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 6<Larg <12m      | 0  | 0  | 0    | 1  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 1   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Larg> 12m        | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1    | 1  | 1  | 1  |
| Profundidade            | Prof <0.5m       | 0  | 0  | 1    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 0.5<Prof <1m     | 1  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 1    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 1<Prof <2m       | 0  | 0  | 0    | 0  | 1   | 0   | 1   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Prof.> 2m        | 0  | 1  | 0    | 1  | 0   | 1   | 0   | 0    | 1   | 1   | 1    | 1  | 1  | 1  |
| Vegetação Aquática      | Veg_aquat <25    | 0  | 1  | 1    | 1  | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 25<Veg_aquat <50 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 1   | 1    | 0   | 0   | 0    | 1  | 0  | 1  |
|                         | 50<Veg_aquat <75 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 1   | 1   | 0    | 0  | 1  | 0  |
|                         | Vegetarias> 75   | 1  | 0  | 0    | 0  | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
| Vegetação Margens       | Veg_marg < 25    | 0  | 1  | 0    | 1  | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 25<Veg_marg <50  | 0  | 0  | 1    | 0  | 0   | 0   | 1   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 50<Veg_marg <75  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 1    | 1   | 1   | 0    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Veg_marg> 75     | 1  | 0  | 0    | 0  | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
| Insolação               | Insol <25        | 0  | 0  | 1    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 25<Insol <50     | 0  | 1  | 0    | 1  | 0   | 0   | 1   | 1    | 0   | 1   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 50<Insol <75     | 1  | 0  | 0    | 0  | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Insol> 75        | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 1   | 0   | 0    | 1   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
| Desova                  | Desov <25        | 0  | 1  | 0    | 1  | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | 25<Desov <50     | 1  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Desov> 50        | 0  | 0  | 1    | 0  | 1   | 0   | 1   | 1    | 1   | 1   | 0    | 1  | 1  | 1  |
| Influência Humana       | Inf_H_Ausente    | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 1   | 0   | 0    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Inf_H_Baixa      | 1  | 1  | 1    | 1  | 1   | 0   | 1   | 1    | 0   | 1   | 0    | 1  | 1  | 1  |
|                         | Inf_H_Alta       | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0   | 1    | 0  | 0  | 0  |
| Períodos de Seca        | Agua_permanente  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 1   | 1    | 1   | 1   | 1    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Agua <2mes       | 0  | 0  | 0    | 1  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 0  | 1  |
|                         | Agua_2_4mes      | 0  | 1  | 0    | 0  | 0   | 1   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 0  | 1  | 0  |
|                         | Agua> 4mes       | 1  | 0  | 1    | 0  | 1   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 1  | 0  | 0  |
| Poluição                | Agua_limp        | 1  | 1  | 1    | 1  | 1   | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   | 1    | 0  | 0  | 0  |
|                         | Agua_turva       | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   | 0   | 0    | 0   | 0   | 0    | 1  | 1  | 1  |

O dendrograma da figura 7, evidencia uma grande similaridade entre alguns dos locais amostrados. A similaridade entre todos os pontos é superior a 40%. Ocorrendo uma elevada afinidade entre os pontos de amostragem S1, S2 e S3, com um valor superior a 87%. Seguido pelos ponto de amostragem Torres3 e Represa, com um a similaridade superior a 60%. Evidenciam-se dois grandes grupos com uma similaridade superior a 40%, que são: T1, T2, PM1 e PI que se separam de todos os outros locais amostrados, pela sua similaridade a nível geológico e o grupo PM2, QB, PO e PE. Destes destacam-se um grupo que é contituído unicamente por um ponto, o TR. Esta divisão evidencia os diversos tipos de habitats estabelecidos e a relação de similaridade que existe entre eles.



**Figura 8.** Dendrograma ilustrando as similaridades entre os locais de amostragem, agrupando-os pela ausência ou presença dos descritores do habitat.

### Semelhanças entre parcelas



Analisando o dendograma podemos identificar grupos através das semelhanças que estes apresentam entre si. A análise dos dendogramas (Fig. 7 e Fig.8 ) permite revelar quais são os descritores que estão na base dos grupos estabelecidos:

### **Grupo A - TR**

Este ponto T.R. representa uma pequena ribeira que faz a ligação entre os pontos Torre1 e Torre2. Apresenta características únicas em relação a todos os restantes pontos como profundidade inferior a 0,5 m, largura inferior a 2m e insolação inferior a 25%.

### **Grupo B – T3, RE**

O grupo B, corresponde a represas. Uma natural e outra resultante da acção humana. Apresentam 2 pontos de discordância a nível da percentagem de terreno que possuem para a desova e a profundidade. Em T3, o terreno com condições para a desova encontra-se compreendido entre 25 e 50% da area circundate mas em RE essa percentagem é superior a 50%. O ponto RE apresenta uma profundidade mais elevada (na ordem de 1 a 2m) em comparação a T3 que apresenta profundidades 0,5 a 1m.

### **Grupo C – T2, T1, PM1, PI**

Este grupo representa os pêsos, diferem entre si em 4 quatro factores: corrente; vegetação ribeirinha; largura e períodos de seca. O ponto PI apresenta água durante todo o ano, possui uma largura superior a 12 m, mas regista valores elevados de materia orgânica e areia, com corrente forte e vegetação mista. Em T2, a água é parada e apresenta uma vegetação ribeirinha constituída por canavial, com uma largura compreendida entre os 6 aos 12 m e um período de seca inferior a 2 meses. No entanto, em T1 a corrente é lenta, a vegetação é mista, tem uma largura inferior a 6 m e os periodos de seca são compreendidos entre os 2 a 4 meses. PM1 regista períodos de seca na ordem dos 2 a 4 meses e é uma queda de água de menor dimensão com corrente forte e vegetação mista ;

### **Grupo D – PO, PM2, QB, PE**

Este grupo apresenta 5 parâmetros diferentes, a nível do tipo de vegetação, largura, profundidade, e por fim a percentagem da vegetação aquatica e das margens. Os pontos correspondentes a QB e PO apresentam vegetação mista mas nos pontos PM2 e PE regista-se uma galeria ripicula. As suas margens possuem 50% a 75% de

percentagem de cobertura por vegetação, no entanto no ponto PM2 essa percentagem é inferior a 50%. A largura e a vegetação aquática apresentam valores idênticos nos pontos PM2 e QB tendo uma largura compreendida entre os 2 a 6 m e o leito do curso de água apresenta uma cobertura de 25% a 50% com plantas aquáticas. Em contrapartida PO apresenta uma largura de 6 a 12 m e mais de 50% do leito do rio coberto com plantas aquáticas e algas. A nível da profundidade existem diferenças neste grupo: PO e PE apresentam uma profundidade superior a 2 m; em QB a profundidade oscila entre 0,5 m e 1 m; PM2 a profundidade situa-se entre 1 e 2 m. O ponto PE encontra-se no meio de terras de cultivo com o acesso negado, logo com ausência da influência humana, com terreno propício à desova superior a 50% e área de insolação superior a 75%.

### Grupo E - S1, S2, S3

Este grupo representa os pontos de amostragem na Ribeira da Séqua, apresentado todos os descritores iguais com excepção de dois. O período de seca vai diminuindo do ponto S1 para o ponto S2 e consequentemente para o ponto S3. Regista-se também uma variação a nível da vegetação aquática, apresentado vegetação aquática na ordem dos 25% a 50% em S1 e S3, e dos 50% aos 75% no ponto S2.

### 4.4. Estrutura Populacional

A estrutura populacional de *M. leprosa*, na Ribeira da Asseca, foi estabelecida por classes do comprimento rectilíneo da carapaça (CL) e massa corporal (Massa) - tabela IV.

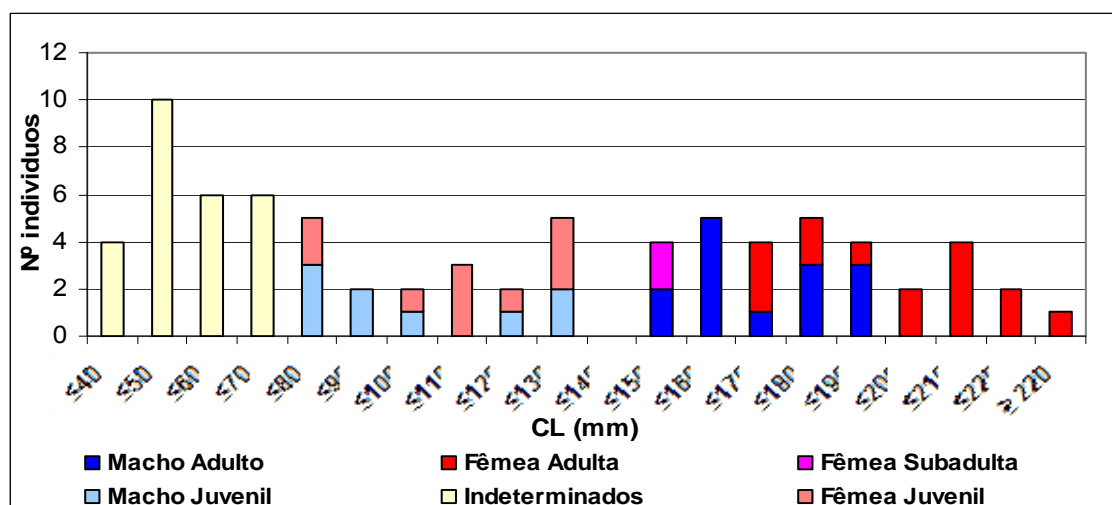


Figura 9. Histogramas das classes de tamanhos da população de *M. leprosa*, na Ribeira da Asseca.

A figura 9 apresenta uma distribuição bimodal relativa ao comprimento dos indivíduos. O primeiro pico regista-se nas classes dos 60 mm aos 80 mm e corresponde aos indivíduos indeterminados e o segundo regista-se em torno das classes dos 150 mm aos 180 mm, compostas por indivíduos adultos. No histograma apresentado regista-se apenas uma interrupção na classe dos 130 mm, referente aos subadultos.

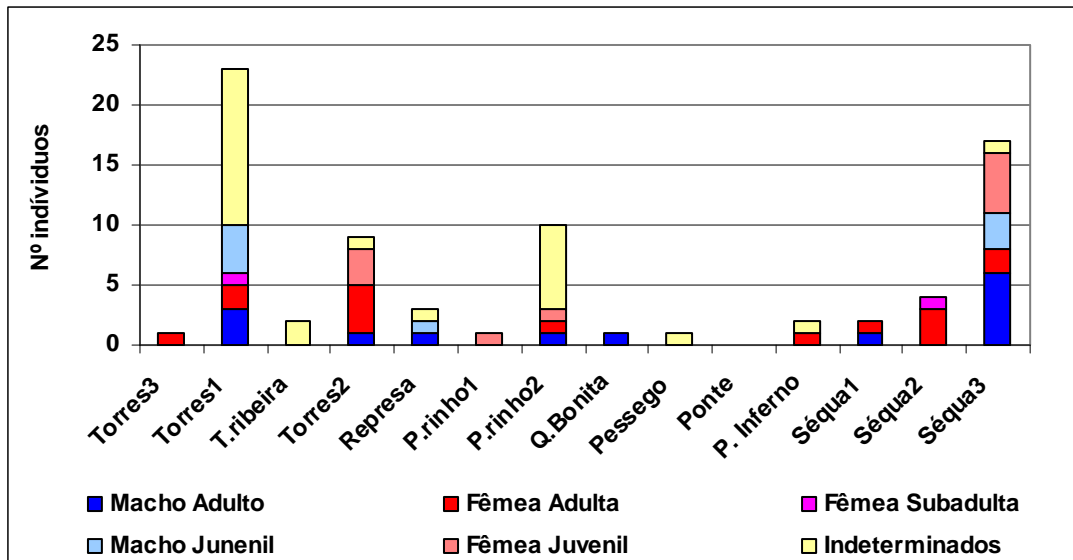
As classes iniciais (comprimentos até 75 mm) são atribuídas exclusivamente a indeterminados. Estes indivíduos sexualmente imaturos apresentam uma maior densidade em relação às restantes classes.

Na classe dos 80 mm registam-se unicamente jovens machos e na classe dos 170 mm só ocorrem machos adultos. Nos adultos há dominância, a nível do tamanho corporal, por parte das fêmeas relativamente aos machos, sendo as classes de tamanhos superiores a 190 mm constituídas unicamente por fêmeas. A amostra de 76 indivíduos apresenta uma constituição com 26 indeterminados, 19 juvenis (10 fêmeas e 9 machos), 2 subadultos (2 fêmeas) e 29 adultos (15 fêmeas e 14 machos).

**Tabela IV.** Características biométricas da população no total e dividida na fracção adulta (adultos + sub adultos), juvenil e indeterminados por sexo. N = tamanho da amostra; M. CL = valor médio do comprimento rectilíneo do plastrão (cm); M. Massa = valor médio massa (g); Intervalo = valores máximos e mínimos encontrados para cada variável e o D.S = Desvio Padrão.

|         |               | Sexo              | N       | M. CL | D.S  | Intervalo | M. Massa | D.S       | Intervalo |
|---------|---------------|-------------------|---------|-------|------|-----------|----------|-----------|-----------|
|         |               | <i>M. leprosa</i> | Adultos | Fêmea | 17   | 187       | 35,2     | (143-235) | 686,19    |
| Macho   | 14            |                   |         | 163   | 14,8 | (142-189) | 495,43   | 139,55    | (244-690) |
| Juvenis | Macho         |                   | 9       | 101   | 36,3 | (79-123)  | 125,58   | 298,46    | (39-275)  |
|         | Fêmea         |                   | 10      | 99    | 35,4 | (76-129)  | 136,00   | 275,90    | (45-350)  |
|         | Indeterminado |                   | 26      | 51    | 39,4 | (35-71)   | 22,22    | 294,49    | (8-55)    |
| Total   |               |                   |         | 76    | 114  | 57,9      | (35-235) | 298,90    | 316,4     |

A população amostrada apresentou um comprimento corporal mínimo de 35 mm variando o comprimento máximo entre 189 mm para os machos e 235 mm para as fêmeas. A massa corporal apresentou valores compreendidos entre 8 e 1259 g.



**Figura 10.** Distribuição da frequência de tamanho por local de amostragem.

Ao longo do período de amostragem houve uma grande disparidade de capturas entre os locais amostrados, registando-se o maior número de capturas nos seguintes pontos, em ordem decrescente: T1, S3, PM2 e T2 (Fig. 10).

Os locais onde se registou um menor número de capturas foram: T3, PM1 e RE e, finalmente, o local de amostragem PO, no qual não foi efectuada nenhuma captura, mas apenas avistamentos.

Os indivíduos sexualmente imaturos apresentam, nos locais T1 e PM2, uma elevada percentagem em relação aos indivíduos sexualmente distintos, 83% e 88% respectivamente.

Nos locais TR e PE, apenas se recolheram indivíduos sexualmente indeterminados. Nos locais S1 e S2 só se capturaram indivíduos adultos e 90% das capturas realizadas em S3 foram constituídas por indivíduos adultos.

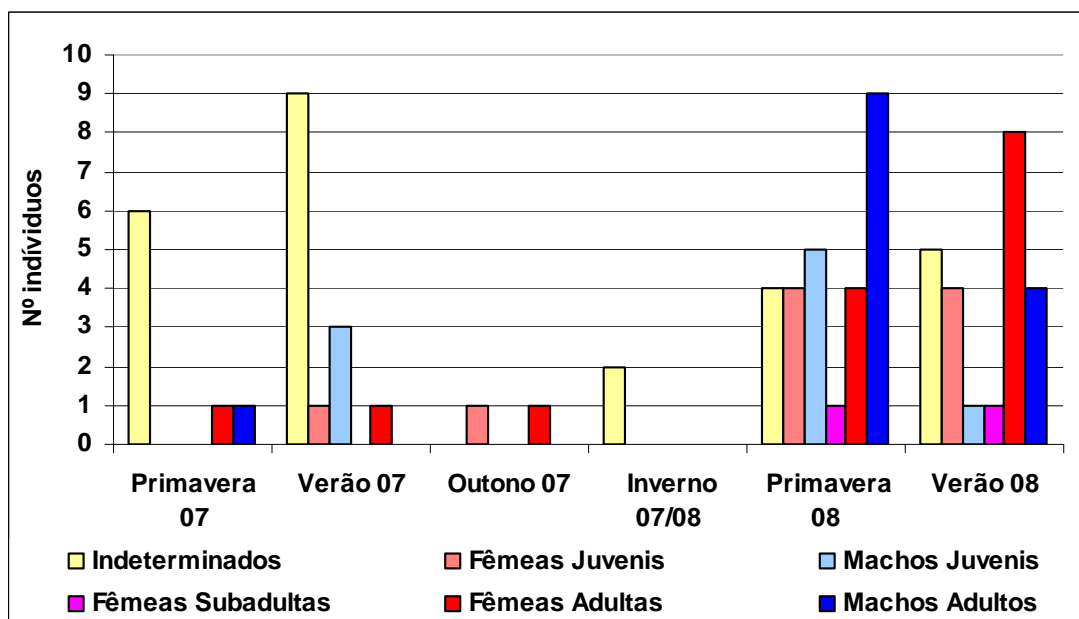


Figura 11. Histograma da frequência de distribuição das classes por estação.

Ao longo do período de amostragem as capturas revelaram-se mais frutíferas na Primavera e no Verão, sendo menor o número de indivíduos recolhidos durante o Outono e o Inverno. Na distribuição das capturas registam-se grandes disparidades ao nível das classes de tamanho e de relação entre os sexos, variando estas não só em função das estações do ano, mas também entre diferentes anos de amostragem (Fig. 11).

As capturas da Primavera e Verão de 2007 foram essencialmente constituídas por indivíduos indeterminados (74% nas amostragens realizadas na Primavera e 65% no Verão), e apenas 26% e 7% de adultos, respectivamente. No Verão os juvenis sexualmente imaturos representaram 28%. No Inverno de 2007/ 2008 apenas se capturaram indivíduos indeterminados.

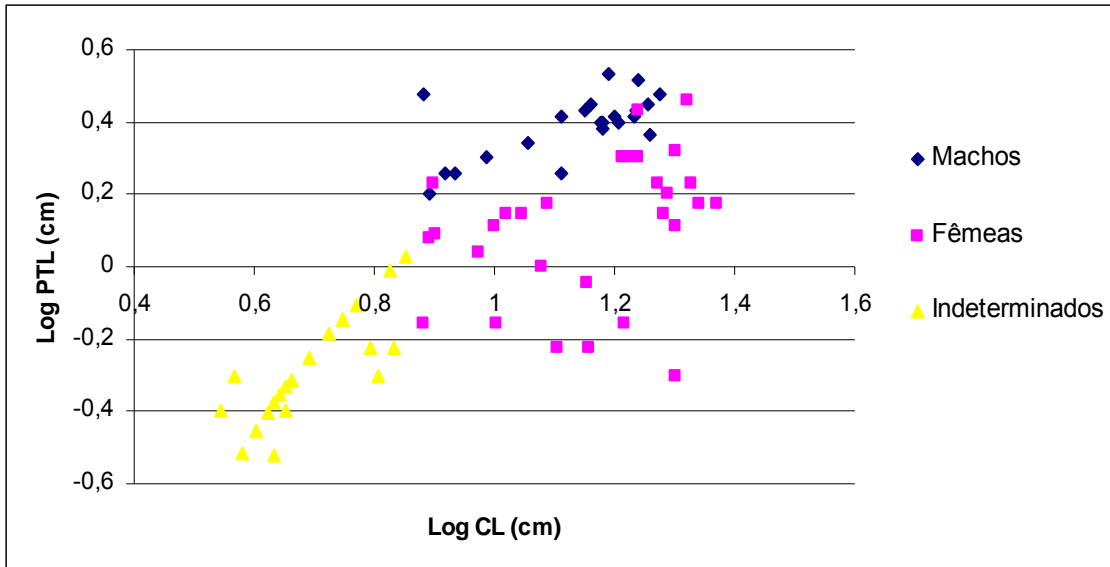
Na Primavera e Verão de 2008, os indeterminados representam respectivamente 15% e 22% da captura, sendo o seu número claramente inferior ao dos adultos (47% e 53%). Na Primavera o número de fêmeas subadultas foi muito reduzido (14%); este valor manteve-se inalterado até ao Verão (4%); nos valores de machos juvenis houve um decréscimo de 19% para 4%.

#### 4.4.1. Dimorfismo

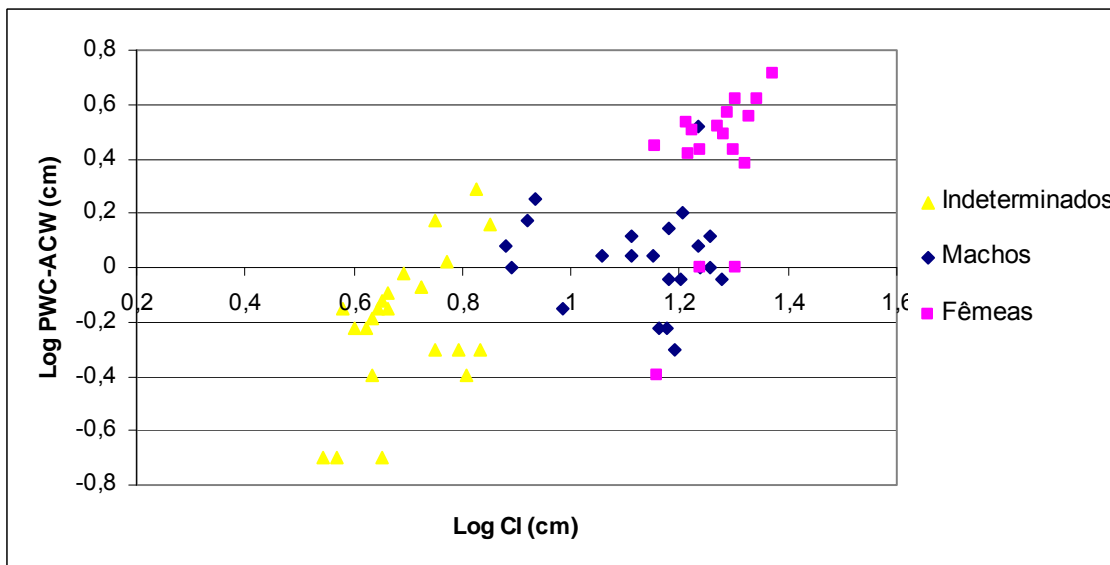
A relação existente entre comprimentos da cauda (TL) e pré-anal (PTL) revelou um padrão linear referente aos indivíduos indeterminados ( $R^2=0,662$ ,  $p<0,001$ ). No

entanto, nos machos observou-se um padrão consistente, existindo uma evidente separação no comprimento analisado mas observou-se que existem alguns valores semelhantes entre os machos e as fêmeas. Todavia as fêmeas apresentam um padrão mais difuso (Fig. 12).

Os valores do PTL encontram-se compreendidos para os indeterminados entre os 0,30 cm e os 1,06 cm. Nos machos os valores vão de 1,60 cm a 3,40 cm e nas fêmeas os valores variam entre os 0,70 cm e os 2,90 cm.



**Figura 12.** Relação entre o comprimento da cauda (TL) e o comprimento pré-anal (PTL) entre os machos, as fêmeas e juvenis, na população da Ribeira da Asseca.

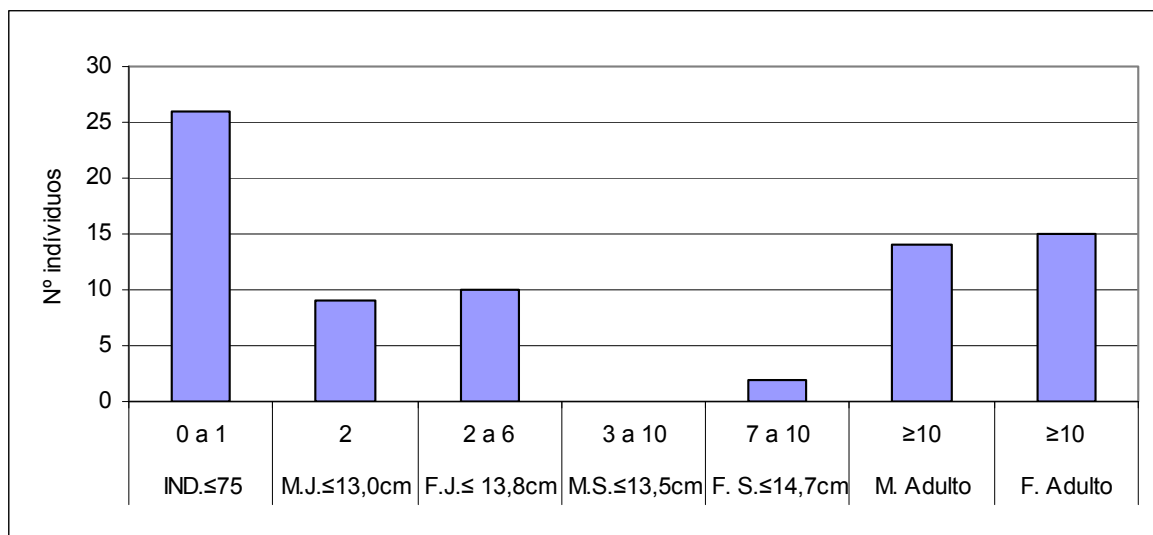


**Figura 13.** Relação entre os valores do logaritmo da diferença entre do comprimento da carapaça posterior e o comprimento da carapaça anterior (LOG PCW-ACW) com o comprimento da carapaça (CL).

As fêmeas apresentam um maior incremento da carapaça anterior (ACW), em relação ao que se registou nos machos e juvenis. No entanto, esta diferença foi muito ténue nos machos e juvenis. Registrando um incremento do tamanho corporal dos indeterminados para os machos, já as fêmeas apresentam um padrão distinto (Fig. 13). No entanto há 3 indivíduos que foram consideradas fêmeas cujos valores são consistentes com o padrão dos machos. Nos machos existe um indivíduo em que o valor que se encaixa no padrão das fêmeas.

#### 4.4.2. Relação tamanho/idade

A figura 14 representa a distribuição da amostra por idade em função do comprimento e do sexo.



**Figura 14.** Distribuição da frequência de idade da população amostrada de *Mauremys leprosa* por comprimento. IND = indeterminado; M. J = macho juvenil; F.J = fêmea juvenil; M.S = macho subadulto; F.S = fêmea subadulto; M. adulto = macho adulto e F. Adulta = fêmea adulta.

Registou-se uma distribuição, com os máximos na classe dos indeterminados, que correspondem a indivíduos com idade inferior a um ano, com 34%, 25% na classe dos juvenis, e na classe dos indivíduos adultos uma percentagem de 38%.

As classes com proporções inferiores correspondem às fêmeas subadultas e aos machos subadultos, com os valores de 3% e 0% respectivamente.

#### 4.4.3. Sex-ratio

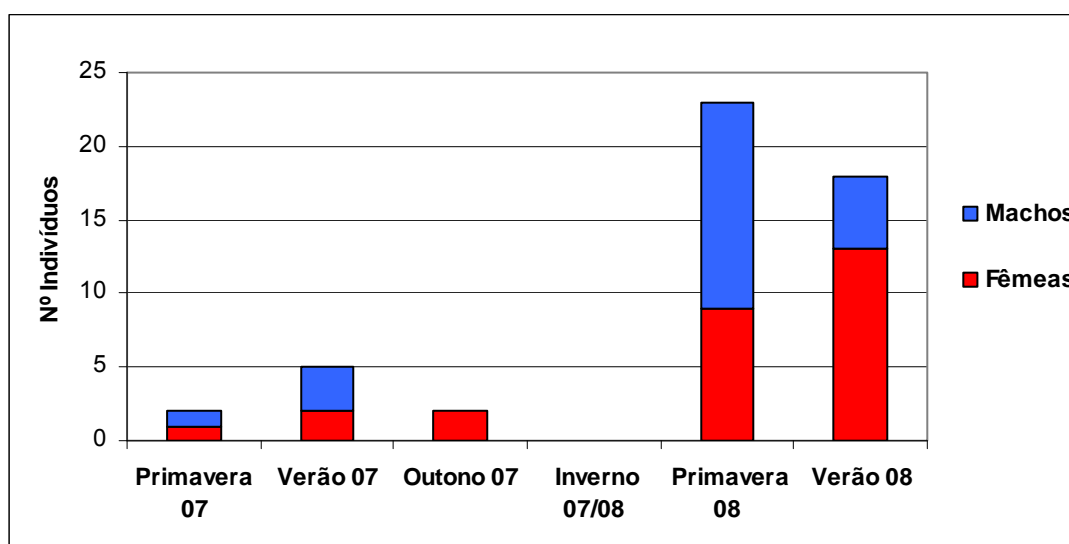
Na tabela V, está representado a proporção dos sexos da população registando valores muito semelhantes o que demonstra que existe uma população equilibrada. A razão é de 0,48 que favorece as fêmeas adultas. No total da população amostrada o valor

das fêmeas apresenta também um valor ligeiramente superior em relação aos machos, com a razão de 0,46.

**Tabela V.** Sex-ratio da população de *Mauremys leprosa* durante o período de amostragem com os valores totais da amostra e os valores obtidos para a classe de adultos (subadultos + adultos).

|                         |         |   | Nº Total |    | Sex-ratio |
|-------------------------|---------|---|----------|----|-----------|
| <i>Mauremys leprosa</i> | Adultos | ♂ | 34       | 14 | 0,48      |
|                         |         | ♀ |          | 17 |           |
|                         | Total   | ♂ | 50       | 23 | 0,46      |
|                         |         | ♀ |          | 27 |           |

Esta relação apresentou uma grande disparidade nas proporções a nível espacial (Fig. 12), atenuando-se esta no que reporta à sua evolução sazonal (Fig. 17).



**Figura 15.** Apresentação gráfica do sex-ratio da população da Ribeira da Asseca por estação do ano.

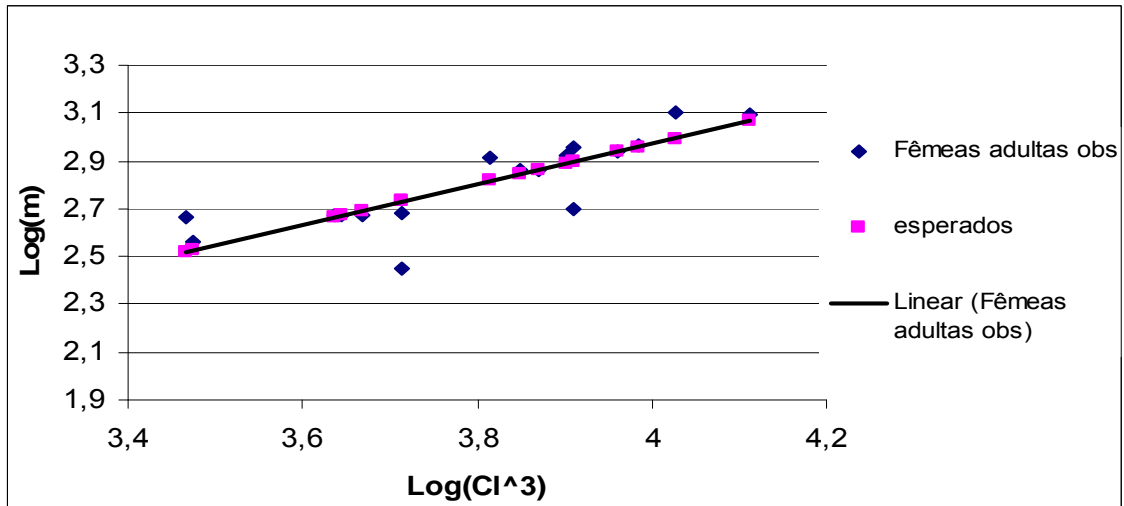
Apesar da disparidade dos números relativos aos anos 2007 e 2008, regista-se na Primavera, no Verão e no Outono de 2007 uma proporção semelhante ao período de Primavera de 2008, sendo as fêmeas apenas claramente predominantes no Verão deste último ano (Fig. 15).

O maior número de indivíduos capturados ocorreu na Primavera de 2008, no qual se verificou uma maior percentagem de machos. No entanto, esta proporção alterou-se no Verão de 2008 no qual se constatou uma descida abrupta do número de machos, passando de 56% para 20% respectivamente. As fêmeas passaram de 36 %, na Primavera de 2008, para 46%, no Verão (Fig. 11 e 15).

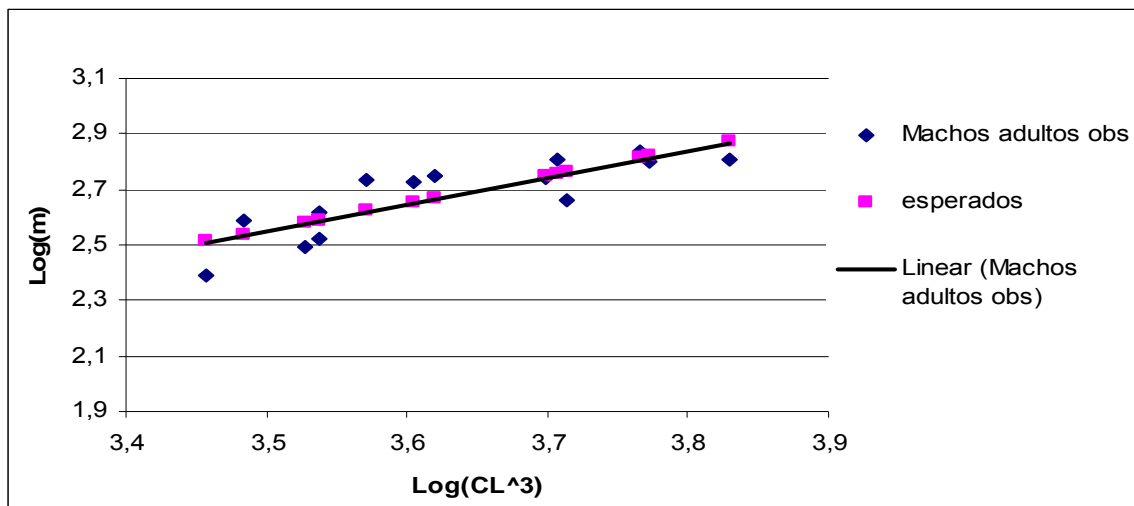


#### 4.4.4. Condição física

A análise à condição física revelou uma variação entre as classes de idade, registrando-se a ocorrência de indivíduos com valores inferiores à recta, em todas as classes, sintoma de uma má condição física (Fig. 18–21).



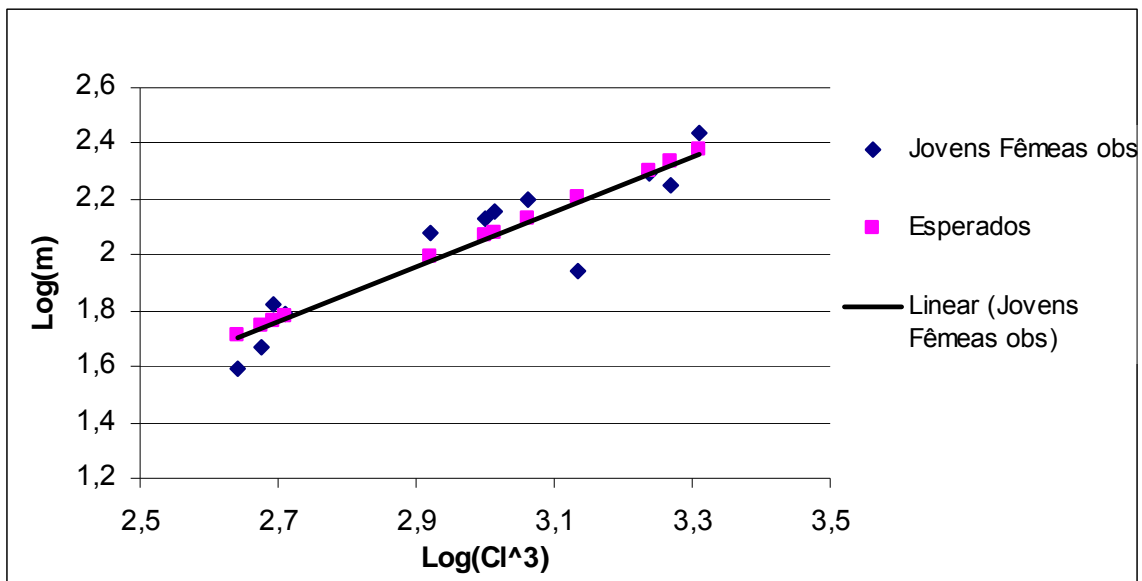
**Figura 16.** Índice de condição física de *M. leprosa* na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe fêmeas adultas e subadultas ao longo do período de amostragem..



**Figura 17.** Índice de condição física de *M. leprosa* na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe machos adultos e subadultos ao longo do período de amostragem.

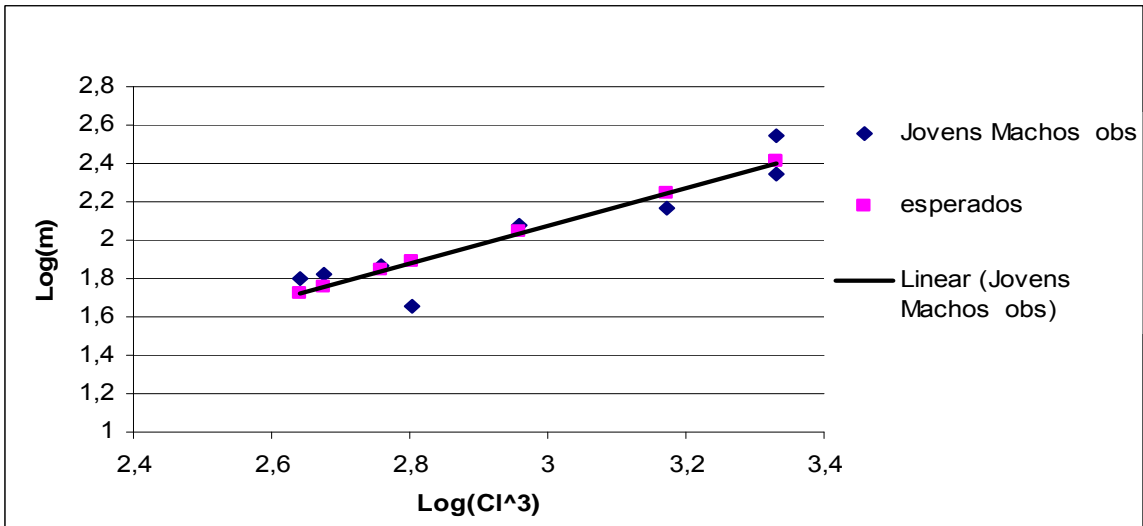
Nas fêmeas adultas há dois valores abaixo da recta estipulada, indicando uma má condição física (Fig.16). Estes correspondem a fêmeas com o comprimento de carapaça de 201 mm com 499 g e 173 mm com 280 g, capturadas respectivamente no Pego do Inferno a 12/05/08 e Torres3 a 23/05/08.

Registou-se a ocorrência de 5 machos adultos com índice corporal negativo (Fig. 17). Dois deles foram capturados em S3 e 1 em, respectivamente, T2, T1 e RE. Os dois primeiros indivíduos referidos tinham um comprimento de 151 mm e, respectivamente, 414g a 12/06/07 e 334 g a 03/08/08. O terceiro indivíduo foi capturado em T2, a 03/07/08, com 173 mm e 455g. Na estação RE, o indivíduo capturado a 13/06/08 apresentava 142 mm e 244 g. Já na T1, o indivíduo capturado registou 189 mm e 637 g a 05/04/08.



**Figura 18.** Índice de condição física de *M. leprosa* na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe fêmeas juvenis ao longo do período de amostragem..

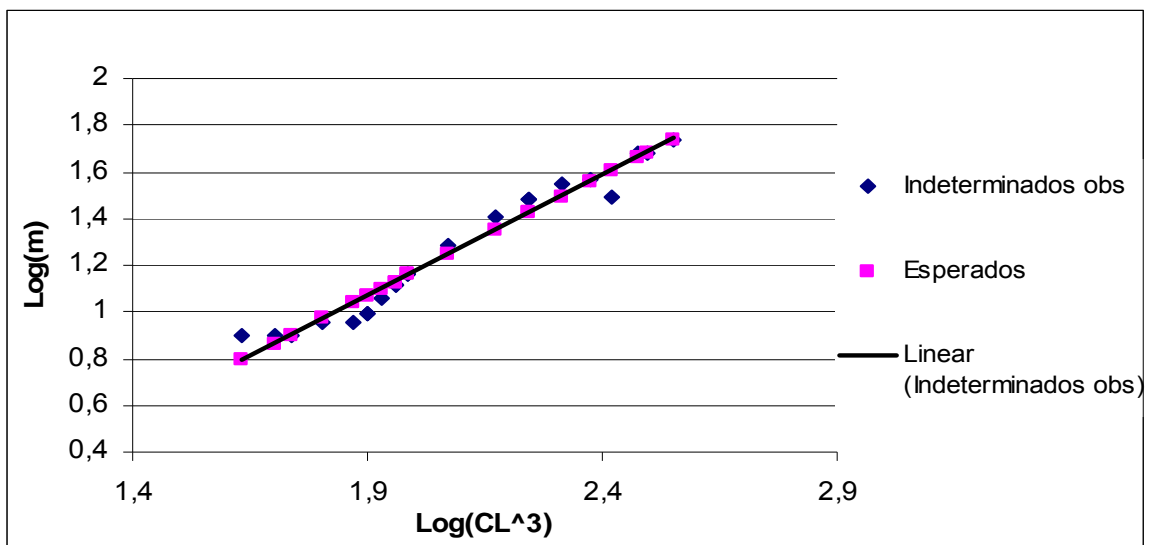
Nas fêmeas jovens houve 4 valores negativos (Fig.18). Um corresponde a uma fêmea com 76 mm de comprimento e 39 g de massa corporal, capturada no PM1 a 21/05/08; os restantes 3 foram capturados na S3 a 21/05/08, referem-se a fêmeas, com 111 mm, 123 mm e 78 mm e 187 g, 179 g e 47 g respectivamente.



**Figura 19.** Índice de condição física de *M. leprosa* na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe machos juvenis ao longo do período de amostragem..

Nos machos juvenis registou-se um 3 indivíduo com uma má condição física. Foi capturado na S3 a 21/05/08, com um comprimento de 86 mm e massa corporal de 45 g (Fig. 19). Na estação T1 capturaram-se 2 indivíduos, um com 222 g e 129 mm (05/04/2008) e o outro com 147 g e 11,4 g (08/12/2009).

No que se refere aos indivíduos indeterminados (Fig. 20) registam-se apenas 3 valores com um mau índice corporal. Dois indivíduos em T1 a 05/09/08 e a 17/05/07, um com 64 mm com 31 g e outro com 42 mm e 9 g. No local PM2 a 04/07/07 capturou-se um indivíduo com 43 mm e 10 g.

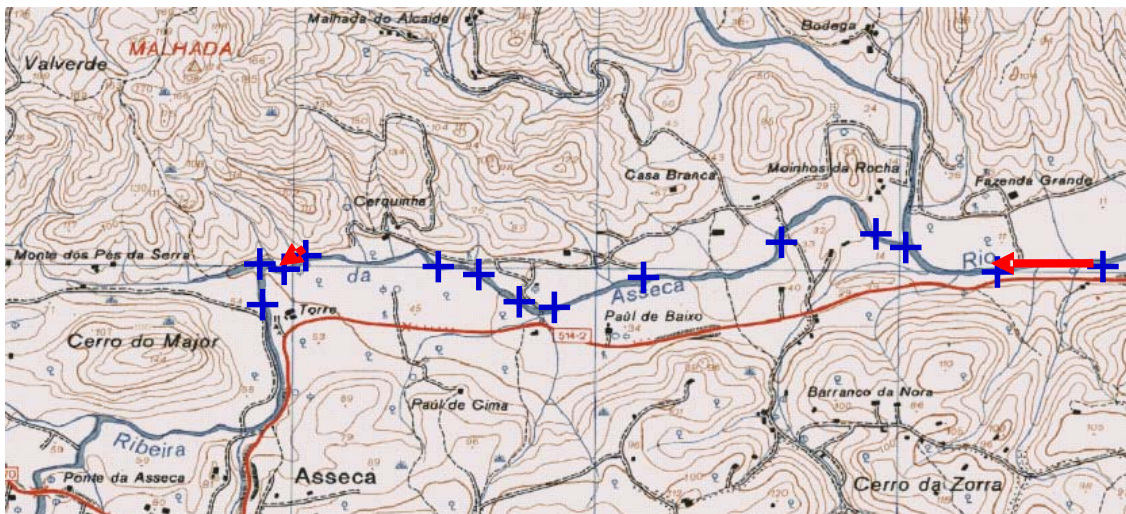


**Figura 20.** Índice de condição física de *M. leprosa* na zona de estudo: Valores esperados e observados na classe indeterminados ao longo do período de amostragem..

É de referir que os machos adultos e as fêmeas juvenis são as classes que apresentam maior número de indivíduos com má condição física. Todavia os machos adultos foram capturados ao longo de todo o período de actividade, mas as fêmeas adultas e jovens foram unicamente capturadas em Maio de 2008. Foi aliás no mês de Maio que se registou o maior número de capturas, incluindo todas as fêmeas adultas, fêmeas jovens e um macho dos jovens atrás referidos, bem como um dos indeterminados.

#### 4.5. Migração

Com base nas marcações efectuadas apenas se observaram duas migrações ao longo da ribeira (Fig. 21), consistindo em pequenas deslocações entre pontos de amostragem que apresentavam ligação entre si (através da rede hídrica, ou do curso da ribeira e/ou pelos terrenos circundantes). Confirmou-se assim a deslocação de indivíduos ao longo da ribeira, num percurso máximo de 600 m.



**Figura 21.** Representação dos percursos de migração registados no decorrer da amostragem

A migração que ocorreu entre a T2 e T1 foi detectada por recaptura visual, através da marca colorida na carapaça. Infelizmente a distância não permitiu identificar o indivíduo, por ter sido impossível ler o número da marca. O percurso possível para esta migração é através da ribeira que faz a ligação entre os pêgos, que apresenta uma profundidade máxima de 0,5 m, com um período de seca superior a 4 meses.

O segundo percurso confirmado deu-se entre dois pontos de amostragem da Ribeira da Sequa, entre S3 e S2 apresentando uma distância mínima de 500 m. O

indivíduo era um macho adulto, foi inicialmente capturado a 21/05/2008 (S3) e posteriormente recapturado a 03/08/2008 (S2) com uma diferença negativa de 112 g (M) e um incremento de 4 mm (TL).

#### 4.6. Ritmos de Actividade

Os ritmos de actividade variam muitas vezes consoante a população estudada, estando dependentes dos parâmetros ambientais a que esta se encontra sujeita.

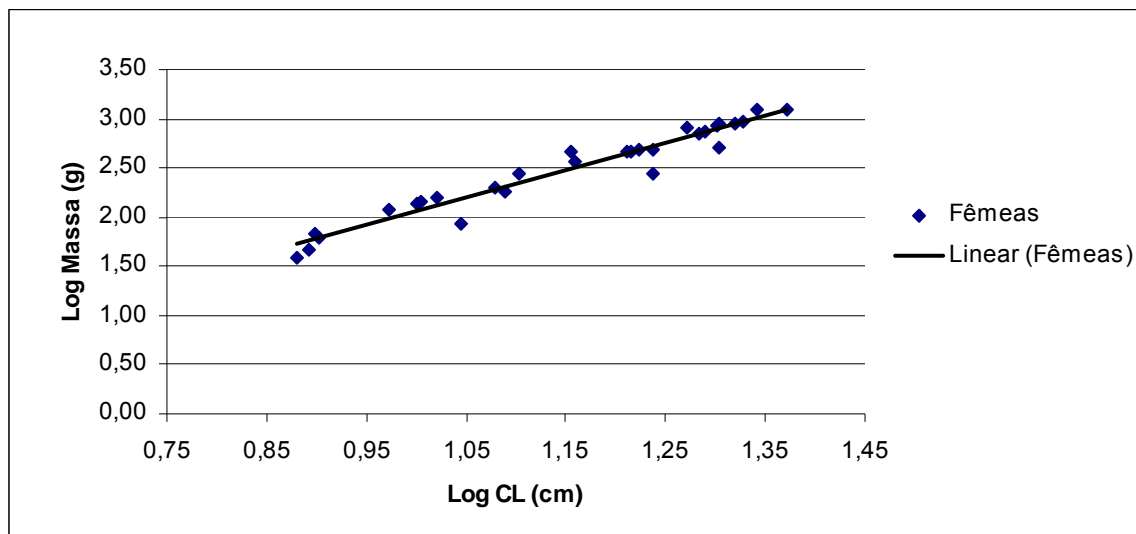
**Tabela VI.** Representação dos ritmos de actividade, fenolopa da espécie: a cinzenta representa a população da Ribeira da Asseca; a azul representa a estipulada para a Península Ibérica (Araújo, 1997; Barbadillo, 1999) e verde – Estimado para a população da Ria Formosa (Faro) (Araújo, 1996).

|                              | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Dormência</b>             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Período Activo</b>        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Cópula</b>                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Postura</b>               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Emergência de Juvenis</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

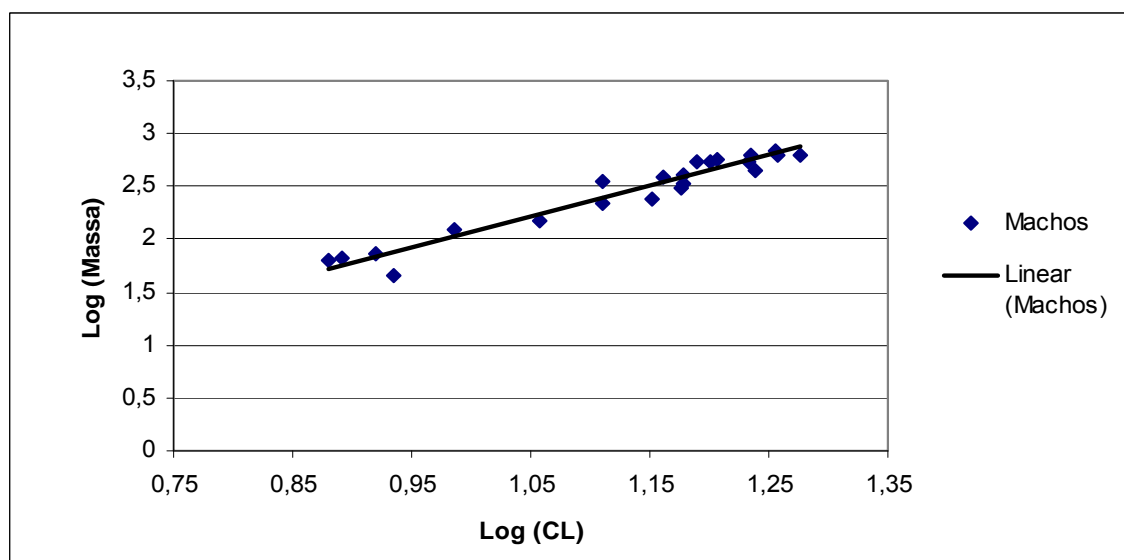
A tabela VI ilustra e especifica os tipos e os períodos de actividade registados para *M. leprosa* na área de estudo. O período de estivação desta população ocorreu entre Agosto de 2007 e Fevereiro de 2008 e os períodos activos entre Fevereiro e Agosto de 2008. Nos meses correspondentes a Agosto e Fevereiro, observaram-se alguns indivíduos activos mas com elevada letargia. A cópula apenas foi verificada em Julho de 2008 e a emergência de juvenis em Fevereiro de 2008. Não houve registos relativos à postura.

#### 4.7. Tamanho corporal (Parâmetros morfológicos)

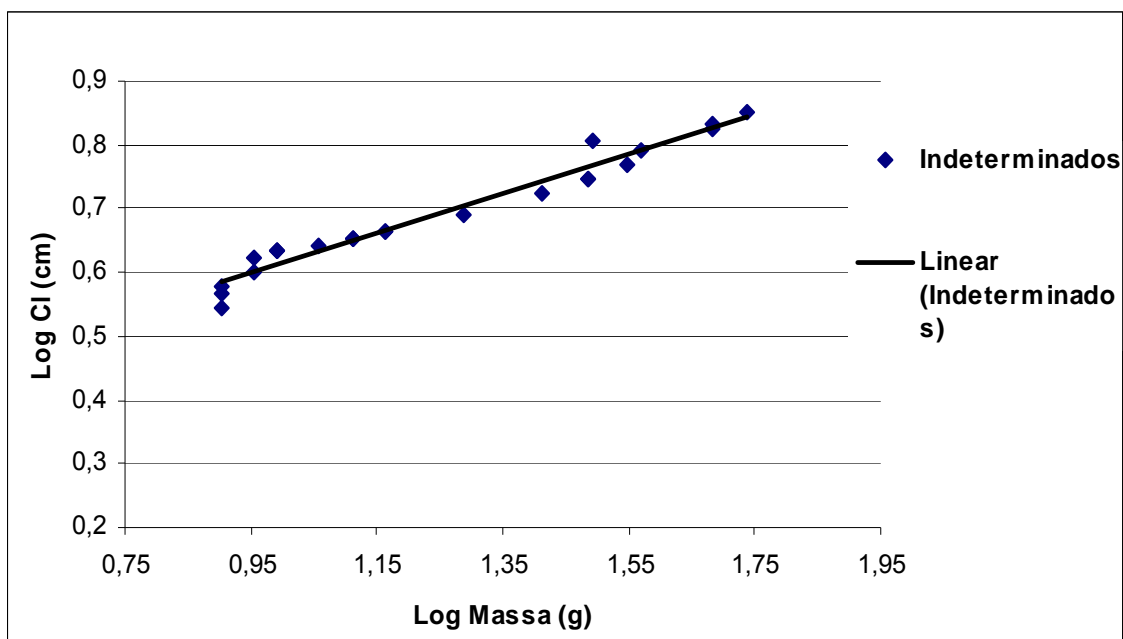
As figuras 22, 23 e 24 ilustram a relação directa existente entre o peso e o comprimento da carapaça, tanto nas fêmeas, como nos machos e indeterminados, com valores de  $R^2$  de 0,9455, 0,9429 e 0,9331, respectivamente. As rectas obtidas neste estudo que traduzem a relação peso comprimento recto da carapaça, são:  $y = 2,7883x - 0,7313$ ;  $y = 28879x - 0,8166$ ;  $y = 0,3109x + 0,3032$ .



**Figura 22.** Relação existente entre o log do comprimento da carapaça (CL) e o log da massa (M), nas fêmeas na Ribeira da Asseca.



**Figura 23.** Relação existente entre o log do comprimento da carapaça (CL) e o log da massa (M), nos machos na Ribeira da Asseca.



**Figura 24.** Relação existente entre o log do comprimento da carapaça (CL) e o log da massa (M), dos indeterminados na Ribeira da Asseca.

## 5. Discussão

### 5.1. Capturas

No estudo realizado houve uma grande disparidade temporal na distribuição da frequência de capturas (fig.11). Entre os períodos de maior actividade de 2007 e 2008, a variação foi de respectivamente 26 para 50 indivíduos. A causa provável prende-se com a variação dos níveis de água: em 2007 o nível de precipitação médio verificado foi inferior ao de 2008, o que originou uma descida antecipada dos níveis de água em algumas das estações inicialmente projectadas e que, por isso, não foram amostradas em todas as épocas. Consequentemente, ocorreu a diminuição de espaços e de alimento o que poderá ter antecipado o período de estivação. Dos 14 pontos de amostragem, apenas em 5 houve sempre água ao longo do estudo, estes foram: PM2, QB, PE, PO, PI.

Segundo Keller (1997), quando ocorre uma grande flutuação intra e inter anual dos níveis de água devido à irregularidade pluviométrica, é muito improvável que a densidade se mantenha constante, devendo variar em cada ciclo, em função dos níveis de inundação.

Nos pontos T1, S3 e PM2 observou-se uma maior frequência de capturas. A estação T1 registou maior número de capturas e de registos visuais, embora apresente o maior período de seca dos três; é um pego de difícil acesso e a população residente encontra-se isolada e protegida. Também está ligada a um pequeno riacho que apresenta boas condições para a realização das posturas (Araújo et al., 1997; Araújo, 1996).

O ponto S3 é o que apresenta as condições mais favoráveis a uma elevada densidade (Segurado, 2000) devido à conjugação de diversos factores: período de seca inferior a 2 meses; proximidade a um ponto de água permanente (P.I.); água turva e elevada densidade de vegetação nas margens. Embora as condições do local aparentem ser favoráveis a todas as faixas etárias, as ocorrências registadas foram sobretudo adultos, tendo sido escassas as capturas de indivíduos indeterminados.

Em P.I. e T2 os registos visuais aumentaram no fim do Verão e no início do Outono; tal poderá estar relacionado com o facto dos cágados perderem muitos dos seus refúgios na vegetação das margens e no terreno, em virtude da redução do volume de água, ficando assim confinados a uma área menor e possibilitando ao observador o registo de um maior número de indivíduos.



Em 2007 sobreveio uma seca em pleno período de actividade, pelo que não pode colocar-se de parte a hipótese de concomitantemente ter ocorrido migração por parte de alguns indivíduos, com o intuito de encontrar água e conseguir acasalar no segundo período de cópula (Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo, 1999). Segundo estes autores os períodos em que se regista a actividade de cópula ocorrem em Abril/Maio e Outubro.

Na Ribeira da Asseca a população de cágados apresenta uma densidade de 34,4 ind/ha. Estudos realizados em ribeiras temporárias na reserva de Doñana evidenciaram que a densidade variava entre as lagoas estudadas, sendo o valor mais elevado de 45 ind/ha. (Keller, 1997).

## 5.2. Parâmetros ambientais

Foi possível agrupar os pontos de amostragem, estabelecendo-se 5 grupos que podem traduzir diferentes microhabitats e relacioná-los com a frequência de captura.

Os grupos A e E registaram maior número de ocorrências, embora tenham apresentado uma disparidade elevada nas margens, constituição do substrato, tipo de vegetação, profundidade, turbidez e insolação, não permitindo estabelecer uma relação.

O grupo A é constituído por pântanos, tendo-se registado nele um maior número de capturas em relação aos outros grupos amostrados e também o maior número de indivíduos indeterminados, ou seja de juvenis.

O grupo E é formado pelos 3 pontos existentes na Ribeira da Séqua apresentando uma densidade elevada, mas inferior à do grupo A. Averba, todavia, uma elevada densidade na classe adultos.

Os locais que integram o grupo B revelam boas condições para albergar um elevado número de indivíduos, mas o facto de terem um período de seca superior a 4 meses deverá condicionar a presença da espécie, diminuindo o número de indivíduos de *M. leprosa* neles presentes. (Segurado, 2007; Keller, 1997).

Existem factores que apontam para a circunstância de o grupo C ser um local propício aos recém-nascidos, nomeadamente: o facto de apresentar uma elevada percentagem de terreno com aptidão para a realização de posturas, uma corrente nula no período activo da espécie e a ocorrência de capturas unicamente de recém-nascidos (Segurado, 2000). Porém existem também factores desfavoráveis para esta faixa etária neste local, nomeadamente: a existência de poucos pontos expostos ao sol e de

esconderijos (Segurado, 2000; Keller, 1997). Por fazer ligação entre T1 e T2, esta zona também proporciona um bom apoio à migração entre os pegos.

No grupo D, o ponto de amostragem onde ocorreu um maior número de capturas foi PM2 (na ordem dos 80%) caso para o qual não se encontra uma explicação plausível.

### **5.3. Estrutura Populacional**

A população de cágados da zona da Ribeira da Asseca exhibe uma estrutura populacional a nível da distribuição por idade e tamanho semelhante à das populações estudadas por Araújo *et al.* (1997) e Keller (1997), a qual corresponde a uma população estável. Apresenta uma elevada proporção de indivíduos indeterminados e adultos velhos seguida pela classe adulta e, por fim, com uma menor proporção, a classe juvenil.

No entanto, esta estrutura varia a nível temporal e espacial, existindo maior proporção de indeterminados em T1 e PM2 e maior número de adultos em S3.

O maior número de indeterminados em T1 e PM2, provavelmente deve-se ao facto destes locais sofrerem uma baixa pressão humana, apresentarem reduzidos períodos de seca e bons terrenos circundantes para a desova. Embora possa existir o mesmo número de fêmeas adultas, a viabilidade dos seus ovos e indeterminados poderá ser mais elevada nestes pontos. (Keller, 1997).

Este facto também pode justificar-se através do comportamento, uma vez que os indeterminados no ponto T1 apresentam um comportamento menos retraído, o tempo de reacção a perturbações do espaço é maior. Os juvenis e subadultos tendencialmente refugiam-se entre a vegetação e as rochas no fundo do curso de água, os adultos apresentam uma maior exposição, mas, em contrapartida, manifestam um comportamento mais cauteloso.

No ponto S3 a estrutura populacional difere da apurada para os restantes pontos da ribeira, onde a população é constituída por uma elevada percentagem de adultos e jovens sendo a percentagem de indeterminados quase nula.

A explicação encontrada é o facto de em populações de quelónios, as classes dos 0 aos 3 anos apresentarem uma amostragem deficiente, existindo assim alguma dificuldade em obter uma amostra significativa da estrutura populacional nas primeiras fases de vida (Keller, 1997).

Além disso, a sobrevivência é mais baixa nos recém-nascidos e nos juvenis, mais vulneráveis às alterações ambientais e à predação (Keller & Busack, 2002; Keller, 1997). A elevada taxa de predação deve-se ao facto de possuírem um maior número de predadores que as classes adultas e um maior tempo de exposição aos predadores, quando se deslocam à procura de água (Keller, 1997; Diaz-Paniagua, 1994).

Os indeterminados na fase inicial da sua vida apresentam preferencialmente uma dieta rica em carne, preferência essa que diminuí na fase adulta, sendo então a dieta equilibrada com uma maior percentagem de plantas e algas (Keller, 1997). T1 e PM2 apresentam um regime hídrico semelhante a S3, mas oferecem uma maior disponibilidade de alimento (macroinvertebrados – Ramires, 2008 e observações pessoais]) no local e nos terrenos circundantes.

À medida que os cursos de água vão secando (época seca) as comunidades piscícolas e de invertebrados aquáticos, plantas aquáticas e algas vão rareando. O leito do rio seca ficando coberto pelos despojos desidratados das comunidades de plantas e algas, outrora ali existentes (Carapeto, 2008). As comunidades dependentes de água ficam confinadas a um número limitado de pêsos de água permanente, em média, durante 3 meses (pontos dos grupos D e C).

As características existentes do grupo E são semelhantes variando unicamente na disponibilidade da água, verificando-se que quanto maior o tempo de disponibilidade hídrica, maior é a frequência de captura.

#### **5.4. Sex-ratio**

Embora a população apresente globalmente uma razão entre sexos equilibrada, regista-se uma grande disparidade ao longo do tempo de amostragem e a nível da distribuição das capturas por local. Araújo *et al.* (1997), realçam que a proporção entre os sexos pode ser influenciada pela dimensão da amostra. Segundo Matos (2002), observa-se uma elevada disparidade entre diferentes populações e, dentro da mesma, em anos diferentes.

Observa-se a existência de um maior número de capturas de Maio a Agosto que coincidem com o período de maior actividade nesta população. Neste estudo constatou-se que durante a época primaveril existe uma maior abundância inicial de machos e no Verão, por sua vez, uma maior abundância de fêmeas. Estes resultados encontram-se em

conformidade com a bibliografia (Muñoz & Nicolau, 2006; Keller, 1997; Diaz-Paniagua, 1994).

Esta observação poderá encontrar-se ligada ao ciclo reprodutor, pois quanto mais activos forem os indivíduos, maior é a probabilidade de serem capturados. Os machos são mais activos nos meses de Março a Junho devido à época de acasalamento e as fêmeas durante a época de postura que se estende pelos meses de Julho e Agosto (Almeida, 2001; Keller, 1997; López *et al.*, 1995; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994).

A população apresenta um equilíbrio entre a proporção dos sexos, com valores ligeiramente superiores a favorecer as fêmeas de 0,48 em 2007 e 0,47 em 2008. No entanto, o baixo número de indivíduos capturados em 2007 não permite uma análise mais profunda entre as estações do ano. A disparidade que se registou a nível hídrico entre 2007 e 2008 pode ter originado, no primeiro, quer uma antecipação na migração para os pântanos mais profundos, quer a necessidade de estivar (Muñoz & Nicolau, 2006)

Estudos realizados com técnicas de captura idênticas, revelam que as populações tendem a apresentar diferenças significativas entre si. A proporção de machos e fêmeas varia, não só ao longo do ano, mas também consoante os anos amostrados e as classes de comprimento (Keller, 1997; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994). A redução no número dos machos também ocorre porque estes são mais activos e apresentam uma maior predisposição para migrar em busca de fêmeas ou de outros cursos de água, quando as condições não são as mais favoráveis, sofrendo, também por isso, uma maior taxa de predação. Em contrapartida, as fêmeas apresentam uma maior tendência para permanecer no local e estivar, quando as condições são adversas (Muñoz & Nicolau, 2006; Keller, 1997). É relevante também mencionar o facto de as fêmeas apresentarem uma maior longevidade que os machos (Keller, 1997; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994). Keller (1997) refere que os ritmos divergentes nas diferentes idades de maturação, a razão dos sexos quando se estabelecem a nível embrionário, a diferença de mortalidade e as diferentes taxas de imigração e emigração, bem como a própria amostra são aspectos a ter em conta quando a temática é a razão entre os sexos.

## **5.5. Dimorfismo sexual**

Muñoz *et al.*, (2006) referem várias hipóteses para a existência do dimorfismo sexual patente na espécie *M. leprosa*, relacionadas com a ecologia, com a selecção sexual e com a fecundidade (Keller, 1997). Nesta espécie o dimorfismo sexual é notório

relativamente à massa corporal e aos aspectos morfológicos. Nestes resultados, as fêmeas apresentam um tamanho superior aos machos. Registam-se unicamente fêmeas nas classes de comprimento superiores a 190 mm. Esta diferença de tamanhos permite aos machos uma maior capacidade e facilidade de locomoção com reduzidos custos energéticos, diminuindo o risco de predação (Muñoz *et al.*, 2006).

A área de estudo em causa, apresenta-se bastante acidentada, com o leito constituído por pegos, remansos, cascatas e rápidos, e rodeado por terrenos agrícolas, caminhos e estradas. A migração é considerada um período muito crítico, mas quanto mais difícil o percurso, maior a probabilidade dos indivíduos sucumbirem à falta de água, a acidentes, à predação e às capturas ilegais (Spinks *et al.*, 2002; Rovero & Chelazzi, 1996).

No entanto, também é importante referir que os machos atingem a maturidade sexual mais cedo, havendo desde então um grande investimento de energia na actividade reprodutora (Muñoz *et al.*, 2006). Nas fêmeas, um maior tamanho corporal é uma vantagem adicional relativamente ao número de ovos viáveis e às dimensões destes, originando um maior número de descendentes (Muñoz *et al.*, 2006). Isto verifica-se porque os quelónios, apresentam uma correlação positiva entre o tamanho do ovo e a capacidade de adaptação ao meio por parte da cria (Lack, 1954 *in* Keller, 1997), ou seja, as crias provenientes de ovos maiores apresentam tamanho superior e consequentemente uma maior facilidade de locomoção e de alimentação; estes factores são preponderantes para a viabilidade dos indivíduos.

A diferença entre comprimento da carapaça posterior (PCW) e o comprimento da carapaça anterior (ACW) nas fêmeas poderá estar relacionada com o possibilitar uma maior estabilidade durante a cópula, tal como o facto frequentemente referido (Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999) do plastrão destes últimos ser concavo. A existência da disparidade entre o comprimento pré-anal (PTL) entre machos e fêmeas (maior nos primeiros), pode ser considerada como uma adaptação anatómica do macho para permitir maior mobilidade da cauda durante a cópula, aumentando a sua eficiência (Muñoz *et al.*, 2006; Barbadillo *et al.*, 1999; Keller, 1997).

Neste estudo houve indivíduos divergentes relativamente ao padrão determinado. Isto pode significar que existem desvios em relação aos valores médios da biometria da espécie ou, eventual engano na atribuição do género a estes indivíduos durante a amostragem.

## 5.6. Índice de Condição física

O índice de condição física é condicionado por vários factores, nomeadamente: sexo; idade; ritmos de actividade; doença; ciclo sazonal; temperatura, taxa de inundação; cobertura vegetal aquática; baixa densidade nas comunidades piscícolas e de invertebrados (Matos, 2002; Keller, 1997). Dos indivíduos capturados 15 apresentavam um índice negativo: 2 fêmeas adultas, 5 machos adultos, 4 fêmeas juvenis, 1 macho juvenil e 3 indeterminados.

Normalmente regista-se um maior número de valores negativos no início da Primavera após o período inactivo. Em 2007 os níveis de água baixaram 2 meses mais cedo em relação a 2008. Por esse motivo é plausível que após um período antecipado e mais extenso de estivação, os indivíduos apresentem um índice de condição negativo. Esta circunstância conjugada com as baixas temperaturas e elevada precipitação no início do período activo (Março) poderá ter impossibilitado a recuperação da população no que respeita ao nível das suas reservas corporais. Isto está de acordo com o verificado por Keller (1997) que detectou um progressivo aumento de uma deficiente condição física no decorrer do ano e após o período de inactividade, quando há baixas temperaturas e baixos níveis de água.

Por esse motivo, os 8 indivíduos capturados em Maio com um índice negativo, poderão não ter ainda recuperado do período em que se mantiveram inactivos à espera de uma melhoria das condições.

Nos machos a bibliografia refere que normalmente o desgaste físico ocorre devido às migrações nos períodos de seca e à época de acasalamento (Muñoz & Nicolau, 2006; Keller, 1997 e referências aí citadas). Neste estudo referenciou-se 1 macho abaixo do índice corporal médio em Junho de 2007 e 3 outros nos últimos dois meses de verão de 2008, quando mais de metade dos cursos de água estavam secos. Estes valores podem resultar da falta de alimento ou do desgaste físico em migrações efectuadas para esse ponto.

## 5.7. Migração

Durante a realização deste estudo não se registaram deslocações de *M. leprosa* entre os extremos da área de estudo na Ribeira da Asseca. A migração ao longo desta ribeira pode ser limitada, tanto pela sua geologia, como pela pressão humana (estradas e

agricultura) nos terrenos que a circundam. Todavia, depois de P.I. não existem barreiras físicas que impeçam a dispersão da população entre os restantes 4 pontos de amostragem. Subsistem assim muitas dúvidas sobre a ocorrência de migração/dispersão na ribeira e qual a difusão natural desta população. Há que considerar que a ribeira só por si representa uma barreira a uma migração segura, já que existem muitos pegos, cascatas e zonas com fortes correntes.

O indivíduo recapturado no ponto S2, era um macho adulto, e apresentava um índice corporal negativo no final do Verão quando os níveis de água eram mínimos, a sua deslocação ocorreu no sentido S3-S2, talvez relacionada com a escorrência ainda proveniente de P.I., o único local com níveis de água razoáveis nessa época do ano.

O número de indivíduos observado nos cursos de água permanentes foi maior quando os cursos e pêgos vizinhos secaram, nomeadamente em T2 e P.I. Todavia no ponto PE, não se registou aumento no número de indivíduos, talvez por estes serem mais esquivos neste local onde a perturbação humana é nula e a presença do observador é denunciada mais cedo.

## **5.8. Ritmos de Actividade**

A actividade da espécie *M. leprosa* na Ribeira da Asseca encontra-se directamente relacionada com a época do ano. Apresenta variação anual de ritmos de actividade, com os períodos de maior dinamismo (Março a Agosto), a alternarem com períodos em que a actividade é nula ou muito reduzida (Setembro a Fevereiro). Nesta fase os indivíduos sofrem com as condições ambientais adversas, optando por permanecer inactivos durante esse período, nomeadamente devido a baixas temperaturas, períodos de seca e falta de alimento (Mattison, 2005; Barbadillo *et al.*, 1999; Araújo, 1996; Segurado, 1995; Segurado, 1994).

Tal como todos os répteis, os cágados encontram-se dependentes da temperatura externa para regular a sua temperatura interna; logo, a baixas temperaturas, muitos dos seus processos fisiológicos não se realizam, como por exemplo a alimentação (Mattison, 2005; Almeida *et al.*, 2001). A população da reserva de Doñana apresenta uma temperatura mínima na alimentação de 14° C. (Keller, 1997).

A Ribeira da Asseca apresenta algumas das condições adversas, nomeadamente baixas temperaturas médias mensais do ar durante o período em que decorreu este estudo que, no mês mais frio, se situaram nos 11°C. Apresenta um regime torrencial que

irá conferir na época das chuvas ao curso, um elevado caudal com correntes muito fortes. Devido a estes factores, em Março de 2008, a população activa ficou reduzida a uns escassos indivíduos, já que neste mês a temperatura media mensal foi de 16°C e registou a maior taxa de pluviosidade do período de amostragem.

O período de seca é considerado o maior causador de instabilidade a nível populacional. A população terá maior dificuldade em realizar a termorregulação, em obter alimento, já que os cursos se encontram secos (Carapeto, 2008; Ramires, 2008; Mattison, 2005; Keller & Busack, 2002; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994). Ao longo da ribeira os períodos de seca variam entre 0 a 4 meses, o que diminui consideravelmente a disponibilidade dos recursos alimentares.

Na transição do período activo para o inactivo, os indivíduos registam uma elevada letargia e atravessam este período de baixa actividade escondidos na vegetação, nas rochas ou enterrados. No entanto, no período da estivação os indivíduos, ficam enterrados em locais protegidos ao longo da ribeira e nas respectivas margens (Mattison, 2005; Keller & Busack, 2002; Almeida *et al.*, 2001; Barbadilho *et al.*, 1999).

Segundo Keller (1997), a população da reserva de Doñana regista maior actividade nos períodos compreendidos entre os meses de Março e Junho, verificando-se um decréscimo em Julho devido à diminuição do nível de água. E apresenta indivíduos activos com temperaturas do ar compreendidas entre os 15° C e os 34,5°C.

A actividade diária varia consoante a estação do ano e encontra-se relacionada com factores como: a temperatura do ar, os níveis de água e a exposição solar dos pontos de amostragem (Mattison, 2005; Segurado, 2000; Sequeira, 1999; Araújo, 1996; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994).

Verificou-se que nos locais de amostragem T1, T2 e PM1 os cárgados apresentavam uma maior actividade durante as primeiras horas da manhã quando o sol incidia sobre as margens. Nestes locais os indivíduos eram encontrados sobre as rochas ou nas margens expondo-se ao sol ou dentro de água a boiar ou a nadar. Esta actividade inicia-se por volta das 9-10h da manhã durante o período compreendido entre Março e Maio, começando mais cedo durante os meses em que as temperaturas atingem valores mais elevados, nomeadamente: Junho, Julho e Agosto.

À medida que as temperaturas iam aumentando, o número de indivíduos ia diminuindo progressivamente. Em contrapartida nos restantes pontos, os indivíduos permaneciam mais tempo em terra, porque as margens apresentavam mais sombra. Segundo Sequeira (1999), a duração da exposição ao sol a temperaturas compreendidas



entre os 25° e os 32° é inferior a 60 minutos. Perante estes dados, torna-se indispensável realçar que, na Ribeira da Asseca, no decorrer do estudo, foram registadas (Instituto de Meteorologia, dados não publicados) temperaturas do ar na ordem dos 42°.

O padrão comportamental desta espécie varia ligeiramente consoante os factores que afectam a população. Embora estudos constatem que o período de cópula pode ocorrer em duas fases: Primavera e Outono (Keller & Busack, 2002; Araújo *et al.*, 1997; Araújo, 1996), o que não foi possível verificar neste estudo. Registou-se unicamente uma situação de cópula realizada dentro de água, (Julho de 2007), a qual foi efectuada fora dos períodos referidos para o Sul de Portugal (Araújo *et al.*, 1997; Araújo, 1996), ou mesmo para a Península Ibérica (Almeida, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994). Em contrapartida foram capturados dois indivíduos pouco tempo depois da eclosão no fim de Fevereiro o que se encontra em concordância com o que se refere na bibliografia consultada (Sequeira, 1999; Araújo *et al.*, 1997).

### **5.9. Tamanho corporal**

Este estudo permite confirmar a relação directa entre o comprimento e a massa corporal de cada indivíduo entre fêmeas, machos e indeterminados.

Nos tamanhos corporais da espécie o comprimento máximo encontrado foi de 235 mm para as fêmeas e 189 mm para os machos. As fêmeas apresentaram um valor superior ao que se encontra referenciado na bibliografia: 212 mm, em Portugal (Almeida, 2001; Araújo *et al.*, 1997) e 229,4 mm em Doñana (Keller, 1997). O valor encontrado para os machos iguala o maior referido para Portugal (Araújo *et al.*, 1997) e é menor que o valor máximo do CC nos machos na população de Doñana - 200 mm (Diaz-Paniagua *et al.*, 1994; Keller, 1997; Diaz-Paniagua *et al.*, 1994).

## Considerações finais e conclusões

A diversidade biológica é fundamental para o funcionamento dos ecossistemas, porque cada espécie cumpre um papel necessário e o conjunto de todas as espécies é essencial à manutenção e funcionamento do ecossistema. Os répteis são uma componente fundamental de todos os ecossistemas das regiões temperadas e tropicais do mundo e dado que ocupam frequentemente posições de topo nas cadeias tróficas, são muitas vezes bons indicadores ambientais. O seu declínio ou desaparecimento em diversas áreas é um sinal muito preocupante de deterioração ambiental, pois apresentam adaptações muito específicas e são muito sensíveis a alterações no seu habitat. Normalmente, as alterações do habitat na espécie em estudo são fatais, quando esta apresenta uma população pequena e isolada ou quando ocorre uma diminuição do efectivo e consequentemente uma perda de variabilidade genética (Almeida *et al.*, 2001; Barbadillo *et al.*, 1999; Araújo *et al.*, 1997).

No decorrer do projecto ficou bastante óbvio que a Ribeira da Asseca não apresenta todas as características consideradas importantes para exhibir uma elevada densidade populacional de *M. leprosa*. No entanto, é importante preservar o seu equilíbrio e compreendê-lo.

A principal medida de conservação desta espécie na zona da Ribeira da Asseca é preservar o seu habitat. A protecção das zonas húmidas passa por realizar a manutenção e recuperação da rede hídrica. A sobreexploração dos recursos hídricos para a agricultura, pode intensificar os períodos de seca e, consequentemente, destabilizar a população. Com o aumento da carga turística e agricultura nesta área é necessário criar um plano de gestão adequado.

Este facto é de extrema importância, porque a espécie em estudo, apesar de apresentar uma ampla distribuição em Portugal e Espanha, se encontra em clara regressão nas suas áreas de distribuição junto ao litoral (Araújo *et al.*, 1997). Entretanto, devido as alterações climáticas estas populações irão sofrer uma elevada pressão, podendo originar o declínio da espécie. Essas mudanças passam por alterar o clima num curto espaço de tempo, tornando-o mais seco, árido (Santos *et al.*, 2002) e, consequentemente, provocar a redução das massas de água causando assim um enorme stress no habitat, na cadeia alimentar e, por consequência, na espécie.

Com a construção de estradas, barragens e a regularização das linhas de água os cursos de água são destruídos, exercendo uma forte pressão sobre as espécies ligadas ou dependentes do meio aquático.

No entanto, é a expansão urbanística o factor que causa maior impacto, por: fragmentar, reduzir, redireccionar as redes hídricas e as poluir. A construção desenfreada ao longo da costa está a fragmentar e a destruir corredores naturais de migração, criando um isolamento entre as populações.

Esta espécie encontra-se dependente dos cursos de água mas também apresenta uma dependência elevada com os terrenos circundantes a nível da migração e desova. Seria de grande interesse para a respectiva conservação criar-se uma faixa tampão ao longo da ribeira e dos seus canais, preservando, assim, a diversidade e disponibilidade de muitos biótipos e microclimas dos quais também depende.

Uma das ameaças que se regista a nível desta e de outras espécies é a introdução espécies exóticas, no seu habitat. Por exemplo, as espécies exóticas de cágados entram em competição directa com os cágados autóctones por: locais de postura, locais para a termorregulação e alimentação. Encontram-se frequentemente em vantagem porque apresentam um crescimento superior, um comportamento mais agressivo... (Cadi & Joly, 2003). É importante realçar que na ribeira da Asseca não foram identificadas tartarugas-da-florida no entanto, existem registos da sua ocorrência na mesma bacia hidrográfica - rio Gilão (CCV-Tavira, dados não publicados).

É de realçar a importância das principais conclusões deste trabalho, as quais contribuem, no meu entender, para a futura gestão do habitat e consequente conservação da espécie.

1. A população apresenta um ciclo activo sazonal devido ao carácter temporário da Ribeira o que condiciona a sua distribuição e densidade. A sua análise mostra um equilíbrio entre a razão dos sexos, registando-se no entanto uma divergência na frequência de captura e no sex-ratio ao longo das estações do ano e locais de amostragem.
2. A população apresenta uma densidade intermédia relativamente ao que se conhece para a Península Ibérica; no entanto a sua estrutura encontra-se de acordo com a de outras populações de densidade mais elevada: uma elevada proporção na classe dos adultos e indeterminados e uma baixa proporção na classe dos juvenis e subadultos.

3. O dimorfismo sexual confirmou-se, apresentando as fêmeas um tamanho corporal máximo de 235mm e os machos de 189mm.
4. Através da Análise de Clusters foi possível distinguir 5 microhabitats distintos e interligar esta informação com a frequência de captura. A densidade não se encontra unicamente dependente de um factor mas de um conjunto, verifica-se uma hierarquia entre os factores e uma reestruturação dessa hierarquia sempre que existem alterações significativas no meio circundante.
5. Neste estudo, nem todos os pontos de amostragem são considerados um potencial habitat de *M. leprosa*, devido ao facto da parte estudada da Ribeira da Asseca/Rio Séqua possuir um regime torrencial e gerar troços com fortes correntes e quedas de água. Assim sendo, registou-se um maior número de indivíduos nos pontos de amostragem mais protegidos e na proximidade de pontos de água permanentes, comparativamente àqueles onde existe maior interferência humana e onde o curso de água é intermitente.

## 6. Referências Bibliográficas

- Almeida, N., Almeida, P., Gonçalves, H., Sequeira, F., Teixeira, J. & Almeida, F. (2001). *Guia Fapas Anfíbios e Répteis de Portugal*. Fapas, INOVA Artes Gráficas, Porto, Portugal.
- Alves, M. & Bernardo J. (2000). *Contribuição para a metodologia de determinação do caudal ecológico em cursos de água temporários*. 5º Congresso da Água, Lisboa, Portugal
- Araújo, R., Segurado, P. & Santos N. (1995). *Avaliação da Situação de Emys orbicularis e Mauremys leprosa*, Relatório ICN. Lisboa, Portugal
- Araújo, R. (1996). *Contribuição para o estudo do Comportamento do Cágado-mediterrânico Mauremys leprosa (Schweigger, 1812)*. Testudines: Emydidae. Mestrado em Etologia. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa, Portugal
- Araújo, R., Segurado P. & Santos N. (1997). *Bases para a conservação da Tartaruga de água doce. (Emys orbicularis e Mauremys leprosa)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, nº24. ICN, Lisboa, Portugal
- Ayaz, D. & Budak, A. (2008). Distribution and Morphology of *Mauremys rivulata* (Valenciennes, 1833) (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) in the Lake District and Mediterranean Region of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, **32**: 137-145.
- Ayaz, D., Fritz, U., Tok, C.V., Mermer A., Tosunoglu M., Afsar, M., & Çiçek K. (2007). Population estimate and body size of European pond turtles (*Emys orbicularis*) from Pazaragaç (Afyonkarahisar/Turkey). *Biologia, Bratislava*, **62**(2): 225-227.
- Barbadillo, L., Lacomba, J., Pérez, V., Sancho, V. & López, L. (1999). *Anfíbios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Guia Ilustrada para identificar y conocer todas las especies*. Editorial GeoPlaneta S. A., Barcelona, Espanha.

Barberá, J., Ayllón, E., Trillo, S. & Astudillo, G. (1999). Atlas provisional de distribución de los anfibios y reptiles de la provincia de Cuenca (Castilla - La Mancha, Espanha). *Zoologica Baetica*, **10**: 123-148.

Barata, J. (2004). *Filogeografia de Mauremys leprosa (Testudines: Btaguridae)*. Dissertação de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve, Faro.

Barth, D., Bernhard, D., Fritsch, G. & Fritz, U. (2004). The freshwater turtle genus *Mauremys* (Testudines, Geoemydidae)- a textbook example of a east-west disjunction or a taxonomic misconception? *Zoologica Scripta*, **33**: 213-221.

Bujes C. & Verrastro L. (2008). Quelônios do delta do Rio Jacuí, RS, Brasil: uso de Habitats e conservação. *Natureza & Conservação*. **6**(2): 47-60.

Cabral, M.J., Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L. & Santos, R. M. (Eds) (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. ICN, Lisboa.

Cadi, A. & Joly, P. (2003). Competition for basking places between the endangered European Pond Turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). *Canadian Journal of Zoology*, **81**: 1392-1398.

Carapeto, A. (2008). *Botânica: Caracterização do Pego do Inferno*. Relatório não publicado do “Projecto do Pego do Inferno”. Centro de Ciência Viva, Tavira, Portugal.

Clarke, K.R. & Gorley, R.N. (2006). *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. Plymouth, PRIMER-E

Díaz-Paniagua, C., Rubio, A. & Keller, C. (1994). *Estudio de un Método para la Evaluación de las Poblaciones de Quelonios en el Parque Nacional de Doñana*. Convenio de Cooperación ICONA. Estación Biológica de Doñana (CSIC): Sevilla, Espanha.

Ficetola, G., Padoa-Schioppa, E., Monti, A., Massa, R., Bernardi, F. & Bottoni, L. (2004). The importance of aquatic and terrestrial habitat for the European pond turtle (*Emys orbicularis*): implications for conservation planning and management. *Canadian Journal of Zoology*, **82**: 1704-1712.

Fernandes, P. (2008). *Geologia do Pego do Inferno*. Relatório não publicado do “Projecto do Pego do Inferno”. Centro de Ciência Viva, Tavira, Portugal.

Fritz, U., Barata, M., Busack, S., Fritzsich, G. & Castilho, R. (2006). Impact of mountain chains sea straits and peripheral populations on genetic and taxonomic structure of a freshwater turtle, *Mauremys leprosa* (Reptilia, Testudines, Geoemydidae). *Zoologica Scripta*, **35**: 97-108.

Girondot, M., Fouillet, H. & Piau, C. (1998). Feminizing Turtle Embryos as a Conservation Tool. *Conservation Biology*, **12**: 353-362.

Godinho R., Teixeira J., Rebelo R., Segurado P., Loureiro A., Álvares F., Gomes N., Cardoso P., Camilo-Alves C. & Brito J. (1999). Atlas of the Continental Portuguese Herpetofauna: na assemblage of Published and New data. *Revista Española de Herpetología*, **13**: 61-80.

ICN (2006). *Mauremys leprosa*. Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Fauna, anfíbios e répteis. <http://www.ICN.pt> acedido em Junho, 2008.

Kaddour, K., Slimani, T., Mouden, E., Lagarde, F. & Bonnet, X. (2006). Population Structure, Population Density and Individual Catchability of *Testudo graeca* in the Central Jbilets (Morocco). *Vie et Milieu*, **56**(1): 49-54.

Keller, C. (1997). *Ecología de poblaciones de Mauremys leprosa y Emys orbicularis en el Parque Nacional de Doñana*. Tese de Doutoramento em Biología. Universidad de Sevilla.

Keller, C. & Busack, S. D. (2002). *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) – Maurische Bachschildkröte. In U. Fritz (Ed.) *Handbuch der reptilien und Amphibian Europas*. Schildkröten (testudines) I (pp. 57-88). Wiebelsheim: Aula.

Lawson, R. & Busack, S. (2006). Historical biography, mitochondrial DNA and allozymes of *Psammodromus algirus* (Lacertidae): a preliminary hypothesis. *Amphibia-Reptilia*, **27**: 181-193.

López, P., Marcos, I. & Martín, J. (2005). Effects of Habitat-related visibility on escape decisions of the Spanish Terrapin *Mauremys leprosa*. *Amphibia-Reptilia* **26**: 557-561.

Martins, J., Marcos, I. & López, P. (2005). When to come out from your own shell risk-sensitive hiding decisions in terrapins. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **57**: 405-411.

Mattison, C. (2005). *Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. An Essential Guide to Reptiles and Amphibians of the World*. The Brown reference Group plc.. London, England.

Matos, L. (2002). *Tartarugas de água doce Mauremys leprosa e Emys orbicularis: uma abordagem preliminar para um plano de conservação*. Dissertação de Licenciatura em Biologia Animal Aplicada aos Recursos Animais - Variante Terrestres. Fac. Ciências, Universidade de Lisboa.

Malkmus, R. (2004). *Amphibians and reptiles of Portugal, Madeira and the Azores - Archipelago*. Koelz scientific books, Koenigstein, Germany.

Muñoz, A. (2004). Chemo-Orientation Using Conspecific Chemical Cues in the Striped-Necked Terrapian (*Mauremys leprosa*). *Journal of Chemical Ecology*, **30**(3): 519-530.

Muñoz, A. & Nicolau, B. (2006). Sexual Dimorphism and Allometry in the Stripe-Necked Terrapin, *Mauremys leprosa*, in Spain. *Chelonian Conservation and Biology*, **5**:87-92.



Ramires, T. (2008). “*Os Invertebrados Aquáticos do Pego do Inferno*”. (Relatório não publicado do “Projecto do Pego do Inferno”), Centro de Ciência Viva de Tavira.

Rifai, L. & Amr, Z. (2004). Morphometrics and Biology of the Shipped- Necked Terrapian, *Mauremys ribulata* (valenciennes, 1833), in Jordon (Reptilia: Testudines: Geoemydidae). *Zoologische Abhandlungen (Dresden)*, **54**: 177-197.

Ryan, T.J.; Conner, C.A.; Douthitt, B.A.; Sterrett, S.C. & Salsbury C.M. (2008). Movement and habitat use of two aquatic turtles (*Graptemys geographica* and *Trachemys scripta*) in an urban landscape. *Urban Ecosystems*, **11**:213–225.

Rovero, F. & Chelazzi, G. (1996). Nesting migrations in a population of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) (Chelonia Emydidae) from central Italy. *Ethology Ecology & Evolution* **8**: 297-304.

Santos, D., Forbes, K. & Moita, R. (editors) 2002. *Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures - SIAM Project*. Gradiva, Lisboa,

Segurado, P. (1994). Caracterização dos habitats de *Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*. Relatório ICN, Lisboa.

Segurado, P. (1995). Distribuição, Caracterização do Habitat e Inventariação dos Principais Núcleos Populacionais de *Mauremys leprosa* e *Emys orbicularis* (Norte, Centro, Vale do Tejo e Algarve). Relatório ICN, Lisboa.

Segurado, P. (2000). Modelação da Distribuição e da Ambulância Local do Cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) e do Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) em Portugal. Tese de Mestrado em Gestão de Recursos Naturais, Universidade Técnica de Lisboa.

Segurado, P. & Araújo, R. (2004). Coexistência of *Emys orbicularis* and *Mauremys leprosa* in Portugal at two spatial scales: is there evidence of spatial segregation. *Biologia, Bratislava*, **59**: 61-72.

Sequeira, P. I. (1999). “*Estudo de alguns parâmetros eco-etológicos do Cágado-mediterrânico *Mauremys leprosa* (Schweigger 1812), (Testudines: Emydidae). Dissertação de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas*”. Universidade do Algarve, Unidade de Ciência e Tecnologia dos Recursos Aquáticos, Faro.

Spinks P., Pauly G., Crayon J. & Shaffer B. (2002). “*Survival of the western pond turtle (*Emys marmorata*) in an urban California environment. Elsevier*”, *Biological Conservation* **113**: 257–267.

Shine R. & Iverson J. (1995). “*Patterns of Survival, growth and maturation in turtles*”. *OIKOS*, **72**:343-348.

Sneath, P.H. & Sokal, R.R. (1973). “*Numerical Taxonomy: The principles and practice of numerical classification*”. Freeman and Co.: San Francisco.

SNIRH (2008). <http://www.SNIRH.pt> acedido em Setembro, 2008.

S.N.P.R.C.N. (ed). (1990). “*Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol. I – Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios*”. Lisboa: S.N.P.R.C.N.

Souza, F.L. (2004). “*Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae)*”. *Phyllomedusa* **3**(1): 15-27.

Wratten, S. & Fty, G. (1980). “*Fied and Laboratory Exercises in Ecology*”. Edward Arnold Limited, London.

Zuffi, M. & Gariboldi, A. (1995). “*Sexual dimorphism of the European Pond Terrapin, *Emys orbicularis* (L., 1785) from Italy. Scientia Herpetologica*”. *Scientia Herpetologica*, 124-129