

Pesca experimental, recolhas da pesca profissional,  
reintegrações no mar e cultivo do lavagante europeu  
(*Homarus gammarus*) na praia da Aguda

Ricardo Filipe Santos Melo

Dissertação de Mestrado em Ciências do Mar – Recursos Marinhos  
Especialidade em Aquacultura e Pescas

2011

Ricardo Filipe Santos Melo

Pesca experimental, recolhas da pesca profissional, reintegrações no mar e cultivo do lavagante europeu (*Homarus gammarus*) na praia da Aguda

Dissertação de Candidatura ao grau de Mestre em Ciências do Mar – Recursos Marinhos Especialidade em Aquacultura e Pescas submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar da Universidade do Porto.

Orientador – Professor Doutor Gerhard Michael Weber

Categoria – Professor Auxiliar

Afiliação – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto e Estação Litoral da Aguda.

## Resumo

A procura de recursos marinhos através da pesca aumentou de tal forma que já atingiu o seu limite. A sustentabilidade destes recursos depende da aplicação de métodos de gestão adequados, de modo a proteger os “stocks” de reprodutores selvagens, e a manter a qualidade dos ambientes naturais (Browne, *et al.*, 2009). O desenvolvimento da aquacultura torna-se crucial para aumentar a disponibilidade de recursos marinhos, por exemplo através de programas de repovoamento (Vay, *et al.*, 2007).

As populações de lavagante europeu (*Homarus gammarus*) têm diminuído ao longo dos últimos anos por toda a Europa (van der Meeren & Naess, 1991; van der Meeren & Naess, 1993; Lizárraga-Cubedo, *et al.*, 2003; Agnalt, 2008). Desde então surgiu a necessidade de avaliar o potencial desta espécie para a aquacultura (Bannister & Howard, 1991; Schmalenbach, *et al.*, 2010; Vay, *et al.*, 2007), com o objectivo de aumentar os “stocks” naturais, através de animais cultivados em laboratório e posterior libertação de juvenis no meio natural (Beal, *et al.*, 2002). O cultivo é dificultado devido às altas mortalidades (até 90 %) que ocorrem durante a fase larvar desta espécie (Browne, *et al.*, 2009; Beard & Wickins, 1992; Contarini, *et al.*, 2008; Beard, *et al.*, 1985).

Procurou-se na elaboração desta Tese de Mestrado, recolher dados para determinar a evolução no tempo (desde 2006 até 2010) e situação actual da população de lavagante europeu na praia da Aguda, no norte de Portugal, bem como recolher dados sobre o crescimento em meio natural de animais recapturados pela pesca profissional e pela pesca experimental e libertar lavagantes juvenis criados em laboratório com um ano de idade. Os dados que nesta tese são apresentados, até ao ano de 2008, foram cedidos pela Estação Litoral da Aguda (ELA).

A análise dos dados recolhidos ao longo destes cinco anos (2006 – 2010), mostra que pela pesca profissional foram notificadas à Estação Litoral da Aguda 185 capturas de animais, sendo oito deles animais marcados e libertados anteriormente. Destes 177, foram adquiridos junto da lota e peixaria local 147 indivíduos (destes, oito eram animais marcados e libertados anteriormente, sendo deste modo adquiridos 139 novos indivíduos), para posterior marcação e libertação dos mesmos no seu meio natural. Devido ao seu tamanho, os restantes 38 foram vendidos para consumo. Pela pesca experimental, no âmbito desta tese, foram efectuadas 38 capturas de animais. Destas, quatro foram de animais marcados e libertados em anos anteriores.

Deste total de 211 animais, 55 morreram nas instalações da ELA, 38 foram vendidos para consumo, 118 foram libertados e 12 animais foram recapturados, o que corresponde a uma taxa de recaptura de 10,2 %. Verificou-se que o ganho mensal de peso máximo foi de 53,5 g e o mínimo de 17,8 g. Por outro lado o crescimento de cefalotórax máximo foi de 0,4 cm e o mínimo de 0,2 cm.

Relativamente ao cultivo em laboratório realizaram-se vários ensaios, no entanto, as mortalidades que afectaram o estágio larvar foram elevadas. No ano de 2009 foi atingido uma taxa de sobrevivência até à fase juvenil de 6,4 %. No ano seguinte essa taxa diminuiu para 3,3 % correspondendo a 185 juvenis. Os sobreviventes serão os primeiros libertados pela Estação Litoral da Aguda, no final do verão de 2011, após completarem um ano de idade.

## Abstract

The demand for marine resources through fishing has grown in such a way that it has reached its limit. The sustainability of the resources depends on the application of appropriate management methods in order to protect the stocks of wild breeding animals, and maintain the quality of natural environments (Browne, *et al.*, 2009). The development of aquaculture is crucial to increase the availability of marine resources, for example through restocking programs (Vay, *et al.*, 2007).

The populations of the European lobster (*Homarus gammarus*) have decreased over recent years almost everywhere in Europe (van der Meeren&Naess, 1991; van der Meeren&Naess, 1993; Lizárraga-Cubed, *et al.*, 2003; Agnalt, 2008). Since then it became necessary to assess the potential of this species for aquaculture (Bannister & Howard, 1991; Schmalenbach, *et al.*, 2010; Vay, *et al.*, 2007), with the aim of increasing the natural stocks through animals reared in the laboratory and subsequent release of juveniles into the wild (Beal, *et al.*, 2002). The cultivation is hampered due to high mortality (90 %) occurring during the larval stage of this species (Browne, *et al.*, 2009; Wickins & Beard, 1992; Contarini, *et al.*, 2008; Beard, *et al.*, 1985).

This Master Thesis tries to determine the current situation of the population of the European lobster at the beach of Aguda, North Portugal, and trends over time from 2006 to 2010. Data were collected about the growth of wild animals captured by professional and experimental fishing, about marked and recaptured lobsters, and the growth of juveniles, reared in the laboratory, which will be released with one year of age. The data presented in this thesis until 2008 were provided by the Littoral Station of Aguda (ELA).

During these five years (2006 – 2010), 185 animals captured by the professional fishery were recorded at the Littoral Station of Aguda, eight of them were previously marked and released animals. Of these 177 individuals, 147 were purchased from the local fish market (eight of them were previously marked and released animals, which means that 139 new lobsters were purchased) for subsequent marking and release into their natural environment. Owing to their size, the remaining 38 lobsters were sold for consumption. 38 captures were made by the experimental fishery, for this thesis. From these, four had been marked and released in previous years.

From the total of 211 animals, 55 died in ELA's facilities, 38 were sold for consumption, and 118 of them were released over the years and 12 could be recaptured, which corresponds to a rate of 10.2 %. The data revealed a monthly maximum weight gain of 53,5 g (minimum of 17.8 g), and a maximum carapace growth of 0.4 cm (minimum of 0.2 cm).

Several breeding experiments at the Littoral Station of Aguda revealed that the mortalities among larval stages were high. In 2009, 6,4 % of juvenile survival was achieved. In the following year, the rate decreased to 3.3 %, corresponding to 185 juveniles. The survivors of these animals will be the first ones released by the Littoral Station of Aguda, in late summer 2011, after completing one year of age.

## **Agradecimentos**

Finalizada mais uma etapa importante da minha vida, não poderia deixar de expressar o mais profundo agradecimento a todos aqueles que me apoiaram nesta longa caminhada e contribuíram para a realização deste trabalho.

As minhas primeiras palavras de agradecimento têm de ir para a minha família. Sem o amor, carinho e todo o apoio que sempre me deram ao longo destes anos não conseguiria completar esta fase da minha vida. Para além do seu apoio incondicional, a minha mãe sempre me disponibilizou o necessário para que eu pudesse terminar os meus estudos, e ao mesmo tempo, inculcando-me um grande sentido de responsabilidade desde muito cedo. Por estas razões tenho orgulho dela e penso que ela sente o mesmo por mim. Espero que um dia a minha irmã, possa também ela escrever uma tese, e fazer-me um agradecimento, pelo incentivo e apoio que lhe tenho prestado para que ela continue com os seus estudos.

Em seguida as minhas palavras têm de ir, forçosamente, para a minha namorada, a Rita, pois só tenho a lhe agradecer todo o seu apoio, compreensão e carinho, toda a sua paciência para comigo nos meus dias de maior stress e desculpar-me da pouca atenção que lhe tenho dado, por isso agradeço-te do fundo do meu coração. Quero também agradecer à Senhora Rosa pelo apoio e por me ter recebido da melhor maneira possível na cidade do Porto.

Tenho a agradecer ao Prof. Doutor Gerhard Michael Weber, pela sua orientação e tempo que generosamente me dedicou, transmitindo-me os melhores e mais úteis ensinamentos. Pela oportunidade que me deu em trabalhar com este tipo de animais e continuar um projecto que me deu muito gosto em desenvolver e pela sua crítica sempre tão atempada, como construtiva, bem-haja estou-lhe muito grato.

À Fundação ELA que gere a Estação Litoral da Aguda, pela disponibilização dos seus equipamentos, estruturas e apoio financeiro, sem as quais este trabalho não seria possível. Especialmente grato, estou pela cedência de dados relativamente aos anos de 2006 até 2008, que foram recolhidos pela Licenciada em Ciências do Meio Aquático, Ana Ferreira, à qual aqui também queria deixar uma palavra de apreço.

Ao Mestre José Pedro Oliveira, pelo apoio, paciência, disponibilidade e conhecimento transmitido durante o desenvolvimento deste projecto e escrita desta tese, deste modo estou-lhe bastante agradecido.

A todo o restante pessoal da Estação Litoral da Aguda pela amizade, apoio e boa disposição que sempre manifestaram, tendo consciência que termino esta etapa com a certeza que fiz grandes amigos para o resto da minha vida, a todos vocês, muito obrigado por tudo.

Ao Mestre Vasco Ferreira pelas fotografias e filmagens subaquáticas no decorrer da libertação dos lavagantes na praia da Aguda, o meu muito obrigado.

Por último, mas não menos importante, agradeço aos pescadores, Rui e Joaquim pela sua ajuda e partilha do seu saber. Agradeço também a toda a comunidade piscatória da praia da Aguda.

A todos,  
O meu Eterno Obrigado.



## Índice

Lista de Abreviaturas .....	8
1. Introdução .....	9
2. Material e Métodos .....	17
2.1. Local de estudo .....	17
2.2. Material .....	18
2.2.1. Pesca experimental .....	18
2.2.2. Marcação dos lavagantes .....	18
2.2.3. Cultivo .....	19
2.3. Desenho Experimental .....	22
2.3.1. Pesca profissional .....	22
2.3.2. Pesca experimental .....	23
2.3.3. Marcação dos lavagantes .....	23
2.3.4. Cultivo .....	24
3. Resultados .....	25
3.1. Capturas pela pesca experimental e profissional .....	25
3.1.1. Análise anual – 2006 .....	25
3.1.2. Análise anual – 2007 .....	26
3.1.3. Análise anual – 2008 .....	26
3.1.4. Análise anual – 2009 .....	27
3.1.5. Análise anual – 2010 .....	28
3.1.6. Evolução das capturas da pesca experimental e profissional .....	29
3.1.7. Análise global .....	32
3.2. Reintegrações e recapturas .....	35
3.3. Cultivo .....	38
3.3.1. Posturas .....	39
4. Discussão .....	44
5. Conclusão .....	50
6. Bibliografia .....	54
7. Anexos .....	58

## Lista de Abreviaturas

ELA	Estação Litoral da Aguda
Cc	Comprimento do Cefalotórax
Ct	Comprimento Total

# 1. Introdução

O lavagante europeu (*Homarus gammarus* (Linnaeus 1758)) é um crustáceo da Ordem Decapoda e pertence à Família Nephropidae (Türkay, 2011), (figura 1). Apresenta o corpo segmentado, organizado em três regiões distintas: cabeça, tórax e abdómen, (a cabeça e o tórax estão fundidos e formam o cefalotórax, que é protegido dorsal e lateralmente pela carapaça). Na região da cabeça encontram-se os apêndices sensoriais e alimentares, no tórax estão os apêndices alimentares e locomotores. Por fim, no abdómen encontram-se inseridos outros apêndices locomotores e reprodutores (Factor, 1995). Na tabela 1 estão discriminados todos os apêndices das diferentes regiões do corpo do lavagante.



**Figura 1.** Lavagante europeu (*Homarus gammarus*) (Ferreira).

**Tabela 1.** Descrição dos apêndices do lavagante americano (Factor, 1995).

Cabeça	Apêndices sensoriais	1º Par de antenas - Antenulas 2º Par de antenas - Antenas
	Apêndices bocais	Mandíbulas
1º Par de Maxilares		
2º Par de Maxilares		
3º Par de Maxilares		
Tórax	Apêndices locomotores	1º Par de Maxilípedes
		2º Par de Maxilípedes
		3º Par de Maxilípedes
		1º Par de Pereiópodes - Pinças
		2º Par de Pereiópodes
3º Par de Pereiópodes		
4º Par de Pereiópodes		
5º Par de Pereiópodes		

Abdómen	Apêndices natatórios	1º Par de Pleópodes – Órgão sexual
		2º Par de Pleópodes
		3º Par de Pleópodes
		4º Par de Pleópodes
		5º Par de Pleópodes
		6º Par de Pleópodes - Uropódes
		Telson

O lavagante europeu tem cinco pares de pereiópodes (10 no total), o primeiro par está fortemente modificado formando as robustas pinças. Observa-se facilmente o dimorfismo entre elas. Uma, mais arredondada, com dentes tipo molar, serve para triturar e fecha de forma relativamente lenta, mas com força suficiente para partir conchas de diferentes invertebrados, entre outros organismos marinhos. O músculo que fecha a pinça é grande e composto inteiramente por fibras de contracção lenta. A outra pinça é menos robusta, tem dentes mais afiados e serve para cortar. Fecha de forma mais rápida do que a anterior, porque o músculo é composto por fibras de contracção rápida (Fox, 2006). O 2º e 3º par para além de funções de locomoção, também apresentam funções alimentares. O lavagante tem o corpo revestido pela carapaça que protege o animal. O abdómen tem seis segmentos e termina numa cauda (telson) (Burton, 2003). Cada segmento apresenta um par de pleópodes. O 1º par de pleópodes apresenta dimorfismo sexual, sendo rígido no macho e mole na fêmea (Factor, 1995).

### **Alimentação em meio natural**

Os lavagantes adultos são carnívoros e alimentam-se de uma grande variedade de organismos marinhos (Richards & Wickins, 1979). Parecem ser oportunistas, alimentando-se de caranguejos, poliquetas, mexilhões, gastrópodes, ouriços, estrelas-do-mar e peixes, vivos ou mortos (Conklin, *et al.*, 1993).

O seu instinto leva-os a alimentarem-se durante a noite. É nesta altura que podem ser observados no fundo á procura de alimento (Ingram, 1985).

### **Ciclo de vida**

Todos os lavagantes têm um ciclo de vida complexo, com uma fase adulta de longa duração e com início relativamente tardio da maturidade sexual (Wahle & Fogarty, 2006). A idade destes animais é difícil de determinar, devido à falta de estruturas como

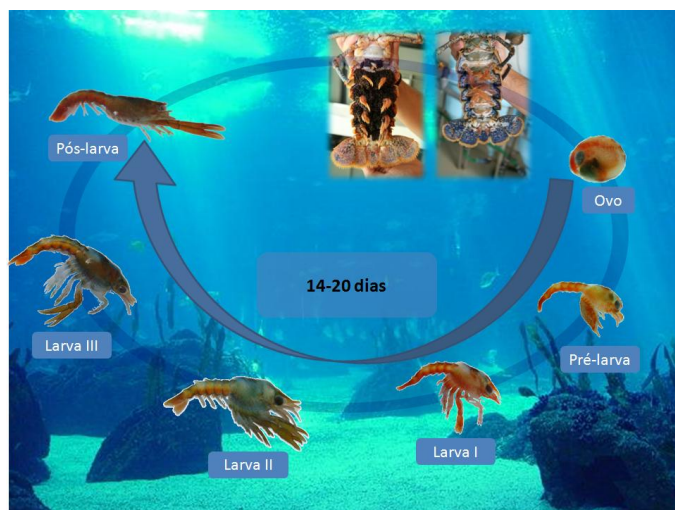
otólitos ou escamas. Foram efectuados estudos com o objectivo de determinar a idade dos lavagantes através da quantificação de lipofuscina. No entanto, considerando o tempo e custo despendidos na quantificação da lipofuscina, concluíram que o tamanho da carapaça pode providenciar uma estimativa relativamente precisa da idade (Uglem, *et al.*, 2005).

A cópula dos lavagantes tem lugar na primavera ou verão. Normalmente, a cópula dá-se algumas horas depois de a fêmea efectuar a muda. Atraído e excitado por uma substância libertada pela fêmea, o macho vai ao seu encontro. No primeiro contacto estes tocam-se por períodos entre 5 e 15 minutos. Dá-se então a cópula e o macho transfere o seu esperma para o receptáculo seminal da fêmea. Aqui o esperma é armazenado durante aproximadamente um ano (Kinne, 1977). Para compensar pequenas reservas de esperma, a fêmea pode acasalar mais do que uma vez por ano (MacDiarmid & Saint-Marie, 2006).

Dependendo da idade e do tamanho da fêmea, esta pode libertar entre 4.000 e 13.000 ovos de cor negra, que com o tempo passam a cor alaranjada. Estes serão fertilizados e fixados aos pleópodes através de secreções glandulares. Os ovos, sob condições ideais, irão necessitar de aproximadamente um ano (10 a 11 meses) para se desenvolverem e com o objectivo de arejar os ovos, a fêmea movimentava suavemente os pleopódos (Kinne, 1977).

As fêmeas de lavagante americano (*Homarus americanus*) efectuam migrações sazonais no verão, que podem exceder os 100 km (MacDiarmid & Saint-Marie, 2006).

As primeiras semanas após a eclosão são caracterizadas por uma fase pelágica (Wahle & Fogarty, 2006) que geralmente dura entre 14 e 20 dias, dependendo da temperatura da água. Durante este período, as larvas passam por quatro fases de desenvolvimento até a metamorfose para o estágio IV, altura em que passam de pelágicas a bentónicas (figura 2) (Prodöhl, *et al.*, 2007).



**Figura 2.** Ciclo de vida do lavagante europeu.

A partir do estágio IV, é denominada pós-larva, começando a assemelhar-se a uma miniatura de lavagante adulto. Os pleópodes apresentam-se mais duros e largos e assumem funções de locomoção natatória. O segundo par de antenas é visível a olho nu e apresentam cinco pares de pereiópodes (Browne, *et al.*, 2009).

## Cultivo

O cultivo do lavagante europeu para programas de repovoamento é levado a cabo com algum sucesso a partir de 1980, com a libertação de juvenis, em diversos locais do Reino Unido, França, Noruega e Irlanda (Bannister & Addison, 1998). Em 2006 no concelho de Kvitsøy, na Noruega, começou a primeira produção comercial *Homarus gammarus* do mundo. A empresa Norwegian Lobster Farm é actualmente a única a cultivar o lavagante europeu para venda comercial. Os animais são vendidos com 22 cm de Ct e 300 g de peso. Apresentou até 2010 uma produção anual de 100 toneladas (Drengsting, *et al.*, 2010).

No entanto, estes animais apresentam um forte comportamento agonístico e este intensifica-se quando mantidos em altas densidades. Devido a este facto, as culturas de juvenis em massa apresentam frequentemente grandes mortalidades. Em contrapartida, quando cultivados individualmente, apresentam elevadas taxas de sobrevivência e baixas taxas de crescimento, devido à limitação do espaço (Schmalenbach *et al.*, 2009), no entanto, este método é muito dispendioso, porque os juvenis têm que ser tratados individualmente. As larvas de lavagante são mantidas em suspensão na água, utilizando as mais variadas técnicas, para evitar o contacto frequente entre elas, sendo este o método de cultivo de larvas mais utilizado. Ao efectuarem a metamorfose para o estágio

IV, são transferidas para um sistema de cultivo individual. Este sistema de cultivo é utilizado na ilha Alemã de Helgoland, no Mar do Norte, onde as pós-larvas atingem taxas de sobrevivência entre os 90 e 97 % (Schmalenbach *et al*, 2009). Em Itália menos de 47 % das larvas atingem o estágio IV e a taxa de mortalidade dos juvenis até as acções de repovoamento ronda os 89 % (Contarini, *et al*, 2008).

Actualmente, em Espanha e na Noruega já existem sistemas de cultivo de pós-larvas em jaulas submersas no mar. Nestas, os animais são mantidos separados a partir do estágio V (estádio seguinte ao IV) até atingirem um tamanho apropriado (40 a 50 mm de Ct) para libertação. Os juvenis aqui mantidos não são alimentados artificialmente durante 6 a 14 meses. Estes alimentam-se de seres vivos que se vão desenvolvendo em torno destas jaulas. A maior taxa de sobrevivência neste tipo de sistema em Espanha situa-se entre os 82 e 89 % (Benavente, *et al.*, 2010). Na Noruega 66 % dos lavagantes criados neste tipo de sistema sobreviveram (Knudsen & Tveite, 1999).

## **Crescimento**

Os lavagantes possuem um exoesqueleto que não lhes permite aumentar o seu tamanho corporal. Deste modo, o crescimento dá-se de uma forma periódica através da perda da carapaça anterior (muda). Isto permite que a nova carapaça (ainda mole), endureça e se expanda por baixo da antiga. Este pequeno período é traumático para o animal e afecta o seu estilo de vida (Ingle, 1995). O endurecimento da nova carapaça finaliza em horas ou semanas, dependendo das dimensões do animal. Em cada muda o comprimento da carapaça aumenta 10-15 % e o peso total mais de 50 %. Os apêndices que são perdidos serão regenerados (Richards & Wickins, 1979).

A muda ocorre frequentemente á noite. Para que esta ocorra, o animal ingere água, que é absorvida pelos tecidos corporais. Isto leva ao aumento da pressão hidrostática, provocando distensão da antiga carapaça. Após a perda da carapaça antiga, o cálcio é reabsorvido pelo hepatopâncreas e é depositado no exoesqueleto através da hemolinfa, o que irá proporcionar a recalcificação do novo exoesqueleto. Nesta espécie, parte do antigo exoesqueleto é ingerido, recuperando deste modo minerais adicionais, que se encontram no mesmo (Ingle, 1995).

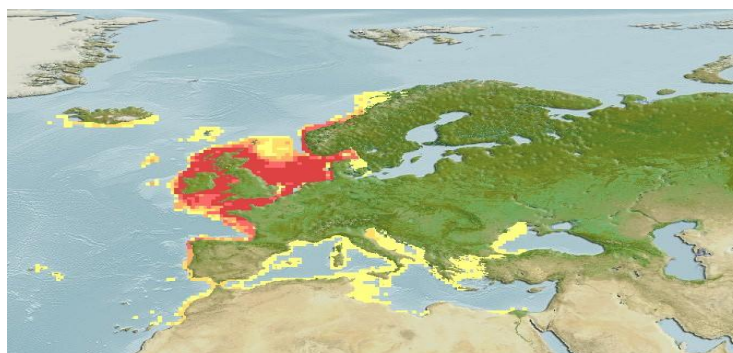
A muda depende de aspectos como a temperatura, disponibilidade e qualidade de alimento, fotoperíodo e flutuações hormonais do próprio animal, sendo este processo que provoca stress ao animal (Ingram, 1985).

As mortes de crustáceos antes, durante ou logo após a muda são um fenómeno frequentemente relatado. Há várias razões para esta mortalidade, incluindo o aumento do stress e por causa de aderências entre o exoesqueleto novo e o antigo. Este último é um caso comum e pode ser devido a infecções e lesões, ou deposição de minerais, ou outros materiais por baixo do exoesqueleto (Shields, *et al.*, 2006).

### Habitat

A presença do lavagante europeu (*Homarus gammarus*) é determinada por uma variedade de parâmetros ambientais. Os habitats preferidos são fundos rochosos, com depressões e buracos, caracterizadas pelo seu declive acentuado em águas pouco profundas (Galparsoro, *et al.*, 2009).

A figura 3, demonstra a distribuição geográfica do lavagante europeu.



**Figura 3.** Distribuição geográfica do lavagante europeu, com zonas a vermelho que indicam maior incidência do mesmo, e as zonas a amarelo referem uma menor incidência (Paglinawan , 2009).

Naturalmente existem mais buracos pequenos do que grandes, o que obriga a haver uma competição maior á medida que o tamanho dos animais aumenta, logo existe uma maior mortalidade devido á competição por abrigo, bem como ao atraso na muda, por não encontrar um refúgio adequado. Estes factores podem contribuir para a distribuição de uma população de lavagantes (Richards & Wickins, 1979).

Devido a estas e outras causas de mortalidades, um dos objectivos de programas de libertação de lavagantes criados em cativeiro é a recuperação dos recursos locais, a fim de assegurar a sustentabilidade das pescas, a longo prazo. Assim o sucesso reprodutivo dos animais libertados é essencial para a obtenção de um efeito positivo a longo prazo (Jørstad, *et al.*, 2005).



## Legislação

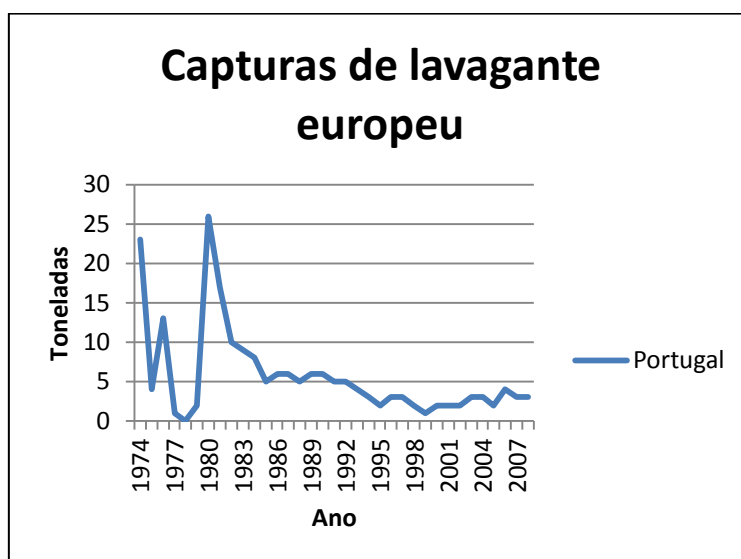
Segundo o Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, de acordo com I SÉRIE – N.º 162 – 17-7-1987, o Decreto Regulamentar n.º 43/87 anexo VI, prevê que o tamanho mínimo permitido para captura do lavagante europeu (*Homarus gammarus*), é de 20 cm de Ct (Medido desde o início do rostro até ao telson).

Segundo a Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura, de acordo com Anexo XII do Regulamento (CE) n.º 850/98 [Art.º 48º, n.º 3 do Decreto Regulamentar 43/87], o tamanho mínimo permitido para captura do lavagante europeu (*Homarus gammarus*) é de 8,5 cm de Cc, sendo esta que se encontra em vigor.

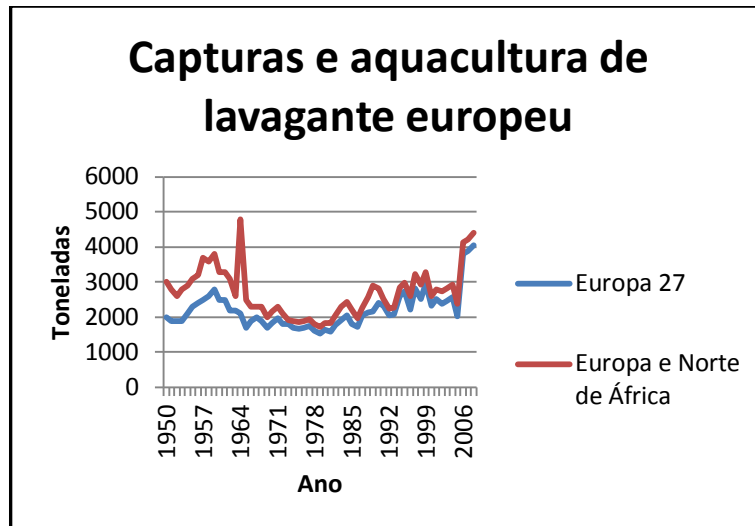
## Capturas

As capturas de lavagante europeu em Portugal a partir de 1982 sofreram uma diminuição acentuada de 26 para nove toneladas. Actualmente, as capturas situam-se entre as quatro e duas toneladas, como está ilustrado no gráfico 1 (FAO, 2010). Várias razões podem ter contribuído para esta situação. Uma delas deve-se à sobre exploração dos “stocks” naturais (Browne, *et al.*, 2009).

A situação inversa é apresentada quando analisadas as capturas de lavagante europeu na Europa e norte de África, cujas capturas tendem a aumentar a partir de 2002 (gráfico 2) (FAO, 2010).



**Gráfico 1.** Evolução das capturas de lavagante europeu em Portugal (Adaptado FAO, 2010).



**Gráfico 2.** Evolução das capturas de lavagante europeu na Europa 27, Europa e Norte de África (Adaptado FAO, 2010).

### Trabalho experimental

Numa época em que o meio natural (particularmente as zonas costeiras e litorais) está cada vez mais sujeito a pressões e ataques, tanto por fenómenos naturais, como por acções decorrentes da intervenção humana, reveste-se de especial importância a implementação de projectos de estudo sobre a situação actual das populações e de repovoamentos, com o intuito de aumentar o número de animais no meio natural.

Procurou-se na elaboração desta tese, avaliar a situação actual e evolução da população de lavagante europeu na praia da Aguda, no norte de Portugal. Para tal, foram realizadas saídas de barco para capturar o maior número de exemplares possível, para registo de medidas biométricas. Por outro lado, também foram recolhidos dados dos exemplares capturados pela pesca profissional e adquiridos exemplares que tinham dimensões inferiores para capturas permitidas por lei.

Em paralelo, foi efectuado o cultivo em laboratório do lavagante europeu com o objectivo de libertação dos exemplares criados, numa área protegida da pesca e respeitada pelos pescadores, a fim de aumentar/estabilizar a população local.

Pode-se afirmar que, tendo em conta a inexistência de qualquer estudo sobre a população de lavagante europeu (*Homarus gammarus*) na costa portuguesa, este projecto assume-se como único e como uma ferramenta de trabalho para o conhecimento da sua população e da evolução da pesca local.

## 2. Material e Métodos

### 2.1. Local de estudo

Para a pesca experimental, este estudo realizou-se na costa da praia da Aguda, concelho de Vila Nova de Gaia, 9 km a sul do estuário do rio Douro, no norte de Portugal, até meia milha da costa, entre os pontos assinalados na figura 4.

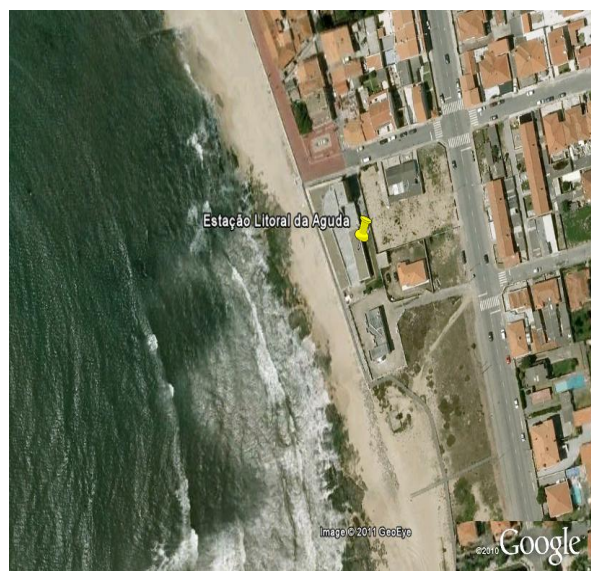
A escolha desta zona deveu-se à necessidade de conhecer o estado actual da população local de lavagante europeu e sensibilizar a comunidade piscatória da praia da Aguda, para a necessidade de protecção desta espécie.

Por outro lado, o cultivo em laboratório do lavagante europeu foi desenvolvido nas instalações da Estação Litoral da Aguda (ELA), situada na mesma praia (figura 5).

A ELA abriu ao público em Julho de 1999 na praia da Aguda, uma pequena aldeia piscatória na costa atlântica do Norte de Portugal, localizada a sul do estuário do Rio Douro, no concelho de Vila Nova de Gaia. O edifício envolve três sectores: O museu das pescas, o aquário e o departamento de educação e investigação ambiental.



**Figura 4.** Local de estudo para a pesca experimental (Google, 2011).



**Figura 5.** Local de estudo para o cultivo em laboratório (Google, 2011).

## 2.2. Material

### 2.2.1. Pesca experimental

Foi utilizado um barco local de pesca artesanal “Praia do Neiva” (P-2170-L, porto de registo Douro). As armadilhas utilizadas, vulgarmente chamadas nassas, eram da propriedade da ELA e tinham as seguintes dimensões: 70 cm largura x 39 cm altura x 70 cm comprimento e 5 cm malha da rede envolvente (figura 6) e foram projectadas mediante indicações específicas para este tipo de pesca, tendo sido construídas por um pescador local.



**Figura 6.** Nassa utilizada na pesca experimental.

Todas as nassas possuíam bóias plásticas, que as identificavam como sendo propriedade da ELA e foram numeradas de forma a facilitar o controlo das mesmas. A abertura da “boca” da nassa é flexível, embora estivesse regulada para cerca de 15 cm de diâmetro. Foram utilizados como iscos: cavala (*Scomber japonicus*), congro (*Conger conger*), sardinha (*Sardina pilchardus*) e faneca (*Trisopterus luscus*), colocados em sacas feitas de rede quadrada plástica com malha de 1 cm.

Para marcação de coordenadas foi utilizado um GPS portátil (Garmin eTrex H GPS).

### 2.2.2. Marcação dos lavagantes

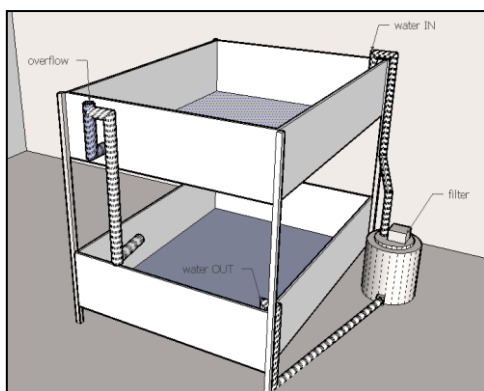
Para medição dos parâmetros biométricos dos animais foi utilizada uma fita métrica e uma balança de precisão (+/- 0.1 g). A marcação destes animais foi efectuada através de um código de cores injectado no abdómen (“kit” de marcação NMT - Northwest Marine

Technologies – www.nmt.us). Para visualização do código de cores foi utilizada uma lanterna com luz ultravioleta.

### 2.2.3. Cultivo

#### Tanques para as fêmeas:

Ambos os tanques das fêmeas apresentavam uma capacidade de 320 l e as seguintes dimensões: 90 cm largura x 40 cm altura x 90 cm comprimento (figura 7 e 8). A água sofria filtração mecânica, biológica e química antes de entrar nos tanques, sendo fornecida por uma bomba com débito de 40 l/min e mantida a uma temperatura entre 18 a 20 °C (Browne, *et al.*, 2009).



**Figura 7.** Representação simplificada dos tanques das fêmeas.



**Figura 8.** Tanques das fêmeas.

#### Tanques para as larvas:

O sistema era composto por cinco tanques iguais ao da figura 9, com capacidade de 50 l cada, dispostos lateralmente e com entrada de água pela base e saída pela superfície. Possuíam um fluxo contínuo de 2,4 l/min. A água era fornecida por uma bomba com débito de 40 l/min, sofria filtração mecânica, biológica e química antes de entrar nos tanques e encontrava-se entre 18 e 21 °C, como recomenda Browne, *et al.*, 2009, sendo 20 °C a temperatura ideal segundo Kristiansen, *et al.*, 2004.

A saída de água encontrava-se protegida por uma rede de malha fina para evitar saída das larvas do sistema. Estes tanques foram denominados por L1,L2,L3,L4 e L5.



**Figura 9.** Tanque para larvas de lavagante.

### Separações dos juvenis:

Foram utilizadas três tipos de separações, tendo em conta o tamanho dos juvenis. Estas estavam providas de um sistema de chuveiro no topo para que a água pudesse circular pelo sistema. A temperatura encontrava-se a 20°C como recomenda Schmalenbach, *et al.*, 2009 e Wahle & Fogarty, 2006. O alimento utilizado em todas as separações foi zooplâncton vivo (nauplii de *Artémia* spp.), sardinha (*Sardina pilchardus*), lulas (*Loligo* spp.) e artémia adulta congelada.

### **Separação tipo 1:**

Este tipo de separação consistia em recipientes de PVC, com gradeamento de 2,5 mm de largura, com fundo liso, 6 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro (figura 10). Estes encontravam-se sobre uma grade de PVC a 5 cm do fundo do tanque, o que possibilita uma boa circulação de água (figura 11).

Estas separações, tal como as seguintes, foram introduzidas em cinco tanques dispostos lateralmente, com as seguintes dimensões: 36 cm largura x 20 cm altura x 60 cm comprimento (figura 11, 13 e 15). A distribuição de água era efectuada por 1 bomba com débito de 40 l/min. Este sistema também estava provido com um escumador, com uma lâmpada ultravioleta e possuía filtração biológica.



**Figura 10.** Separações tipo 1 de juvenis de lavagante.



**Figura 11.** Sistema de separação.

### **Separação tipo 2:**

Este tipo de separação consiste num conjunto de tubos de PVC, cortados com 7 cm de altura e 11 cm de diâmetro com fundo de rede com malha de 1 mm (figura 12).

Todos estes encontravam-se sobre uma grade de PVC a 5 cm do fundo do tanque, o que possibilitava uma boa circulação de água (figura 13).

Uma vez que nesta fase do seu ciclo de vida, no meio natural, os animais procuram refúgio entre o fundo rochoso, para se protegerem e deste modo aumentar a probabilidade de sobrevivência foram introduzidas, nas separações, pequenas porções (tendo em conta as dimensões dos animais) de tubo de PVC, de forma a tornar o sistema o mais próximo possível do ambiente natural.



**Figura 12.** Separações tipo 2 de juvenis de lavagante.



**Figura 13.** Sistema de separação.

### **Separação tipo 3:**

Este tipo de separação consistia em recipientes cúbicos de PVC com inúmeras perfurações quadradas, de 3 mm de largura cada, em toda a sua superfície. Apresenta 10 cm de altura e 17,5 cm de largura (figura 14).

Todos estes encontram-se sobre uma grade de PVC a 5 cm do fundo do tanque, o que possibilita uma boa circulação de água (figura 15).

Ao contrário do sistema anterior, neste foram introduzidas nas separações cascas de ostra em vez dos tubos de PVC.



**Figura 14.** Separações tipo 3 de juvenis de lavagante.



**Figura 15.** Sistema de separação.

## **2.3. Desenho Experimental**

### **2.3.1. Pesca profissional**

Os lavagantes capturados por pescadores profissionais foram encaminhados para as instalações da ELA, onde se procedeu à recolha de parâmetros biométricos (peso, sexo, Ct e Cc), e, caso possuíssem, registo do código de identificação. Os animais com tamanho inferior ao mínimo permitido por lei, foram mantidos em cativeiro até finais do mês Setembro de cada ano, altura em que foram marcados e libertados.



### **2.3.2. Pesca experimental**

Realizaram-se saídas pontuais com o barco “Praia do Neiva” para a colocação de cinco armadilhas em pontos considerados ideais para a captura de lavagantes. Estas foram recolhidas nos dois dias após a sua largada, excepto quando o mar não apresentava condições de segurança para a saída do barco. Em todas as saídas, foi feito um reajuste da localização das armadilhas, optando por não se alterar a posição daquelas que tinham maior probabilidade de capturar lavagantes, tendo em conta resultados anteriores.

Cada armadilha continha entre duas a quatro sacas de isco, tendo sido feita a substituição de dois em dois dias.

### **2.3.3. Marcação dos lavagantes**

Para estudar o crescimento da população local de lavagante europeu (*Homarus gammarus*) da praia da Aguda, no seu ambiente natural, durante um determinado período de tempo, foi utilizado o método “Mark and Recapture” baseado na captura, pesagem, medição e marcação no abdómen dos animais através de um sistema de cores, realizada dias antes da sua libertação no habitat natural, sendo este um dos melhores sistemas de marcação encontrado para crustáceos, como refere Linnane & Mercer, 1998.

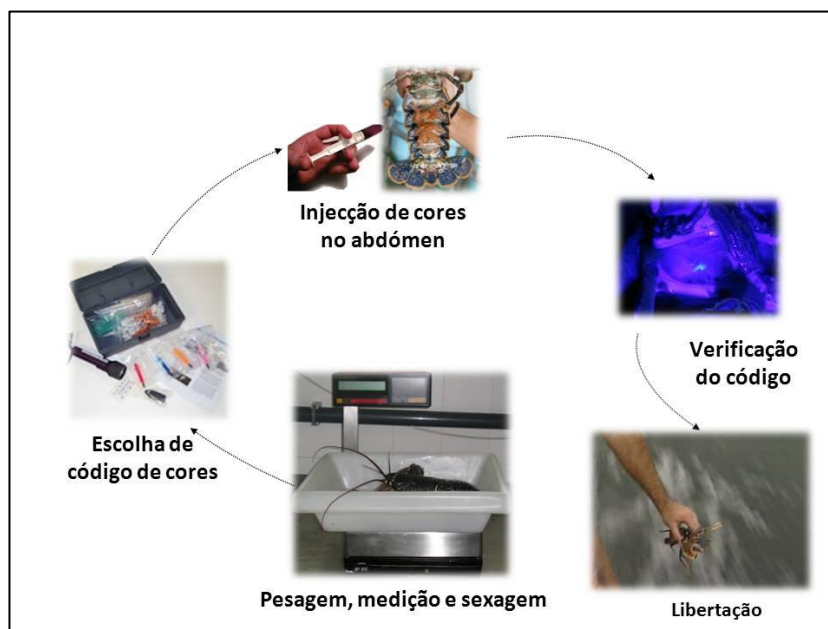
Este método, foi utilizado desde o início do projecto em 2006 e consiste na utilização de um “kit” de marcação que se baseia num sistema de quatro cores, passíveis de combinação ou de uso isolado.

A marcação escolhida foi injectada num dos “sete” pares de segmentos abdominais do lavagante (embora apenas possuam seis segmentos, foi utilizado um segmento que faz parte do cefalotórax, para permitir um maior número de combinações possíveis). Após a marcação, os animais permaneceram em cativeiro mais três dias, e só depois foram libertados.

A marcação, na maior parte dos casos, foi facilmente identificável a olho nu, no entanto, para uma identificação mais rápida utilizava-se uma lanterna UV, já incluída no “kit”.

A escolha prévia dos locais de libertação dos animais baseou-se em critérios de morfologia de fundo, baseado na experiência dos pescadores, tendo em conta a preferência dos lavagantes por substratos rochosos irregulares com bastantes esconderijos. Em paralelo com as acções de libertação, foi solicitado um mergulhador

com a finalidade de acompanhar a reintegração destes animais, e observar o comportamento dos animais na coluna de água durante a descida, na chegada ao fundo e nas reacções seguintes como, por exemplo, a procura de esconderijo. No esquema 1 encontra-se descrito o processo de marcação dos lavagantes.



**Esquema 1.** Processo de marcação de lavagantes.

#### 2.3.4. Cultivo

Para o cultivo em cativeiro do lavagante europeu, foi necessária a solicitação de fêmeas de lavagante portadoras de ovos fecundados a restaurantes locais. Estas foram acondicionadas nos tanques para as fêmeas, anteriormente descritos, durante a pré-postura. Após o nascimento das larvas de lavagante, estas foram contabilizadas e transferidas com o auxílio de uma rede com malha de 0,5 mm para os tanques das larvas descritos anteriormente.

As larvas foram alimentadas diariamente com nauplii de *Artémia* spp. Foi monitorizado também diariamente o pH, a salinidade e a temperatura da água dos diferentes tanques na sala de cultivo. Após a transição das larvas para o estágio IV, foram transferidas para os tanques de separação tipo 1, onde foram efectuadas diariamente trocas de água de 30 % do volume total. Os juvenis foram alimentados alternadamente com artémia adulta congelada, e pedacinhos de sardinha (*Sardina pilchardus*) ou lula (*Loligo* spp). Consoante o seu tamanho foram mudadas para separações sucessivamente de maiores dimensões, sem alterar o tipo de funcionamento do sistema.

### 3. Resultados

#### 3.1. Capturas pela pesca experimental e profissional

##### 3.1.1. Análise anual – 2006

O ano de 2006 demonstrou ser o ano em que houve um maior número de capturas de lavagantes, 81 no total. Da análise da tabela 2, pode-se constatar que, relativamente ao total de animais capturados nesse ano, a taxa de machos capturados foi de 49,4 %, a de fêmeas de 48,2 % e a de animais indefinidos (aqui incluídos animais que foram mortos dentro da armadilha e de impossível identificação do sexo) de 2,5 %. Relativamente ao total de animais capturados em 2006, o mês de Junho foi o que apresentou a maior taxa de captura (33,3 %), por outro lado Setembro foi o mês com menor número de capturas, situando-se nos 2,5 %.

Da análise da tabela 3, pode-se verificar que relativamente ao total de capturas de 2006, 85,2 % foi capturado pela pesca profissional e apenas 14,8 % pela pesca experimental. As nassas foram colocadas 35 vezes.

**Tabela 2.** Total de animais capturados pela pesca experimental e profissional, dispostos por sexo e respectivo mês de captura em 2006.

	Jan.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
<b>Nº Machos</b>	0	1	8	16	11	4	0	0	0	0	40
<b>Nº Fêmeas</b>	0	3	9	10	8	8	1	0	0	0	39
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<b>Total</b>	0	4	18	27	19	12	1	0	0	0	81

**Tabela 3.** Número de animais capturados por sexo e por tipo de pesca em 2006.

	Pesca Experimental	Pesca Profissional	Total
<b>Nº Machos</b>	7	33	40
<b>Nº Fêmeas</b>	5	34	39
<b>Nº Indefinidos</b>	0	2	2
<b>Total</b>	12	69	81

### 3.1.2. Análise anual – 2007

Durante o ano de 2007 foram capturados 24 lavagantes, resultando numa quebra significativa ( $\approx 70\%$ ) das capturas relativamente ao ano anterior.

Relativamente ao total de animais capturados, a taxa de machos foi de 37,5 % e a de fêmeas de 62,5 %. Da análise mensal, o mês de Julho foi o que apresentou a maior taxa de captura (70,8 %), por outro lado Novembro foi o mês com a menor taxa de captura (12,5 %), como se pode ver na tabela 4.

Da análise da tabela 5, pode-se verificar que relativamente ao total de capturas de 2007, 83,3 % foi capturado pela pesca profissional e apenas 16,7 % pela pesca experimental, mantendo sensivelmente a proporção de capturas relativamente ao ano de 2006. As armadilhas foram colocadas menos 10 vezes que no ano anterior (25 vezes).

**Tabela 4.** Total de animais capturados pela pesca experimental e profissional, dispostos por sexo e respectivo mês de captura em 2007.

2007	Jan.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
<b>Nº Machos</b>	0	0	0	0	5	3	0	0	1	0	9
<b>Nº Fêmeas</b>	0	0	0	0	12	1	0	0	2	0	15
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	0	0	17	4	0	0	3	0	24

**Tabela 5.** Número de animais capturados por sexo e por tipo de pesca em 2007.

	Pesca Experimental	Pesca Profissional	Total
<b>Nº Machos</b>	2	7	9
<b>Nº Fêmeas</b>	2	13	15
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	0
<b>Total</b>	4	20	24

### 3.1.3. Análise anual – 2008

Foi no ano de 2008, que as capturas atingiram o mínimo durante o período em que decorreu o estudo (15 lavagantes), o que corresponde a 6,7 % relativamente ao total das capturas.

Relativamente ao total de animais capturados em 2008, a taxa de machos foi de 46,7 % e a de fêmeas de 53,3 %. Da análise mensal, o mês de Julho foi o que apresentou a maior taxa de captura (40 %), por outro lado Junho foi o mês com a menor taxa de captura (26,7 %), como se pode ver na tabela 6.

Foi registada uma grande quebra na taxa de captura pela pesca experimental (menos 10 % do que o registado em 2007) que passou então para 6,7 %, embora as armadilhas tenham sido colocadas 25 vezes como no ano anterior. Por outro lado a taxa das capturas da pesca profissional aumentou de 83,3 % em 2007 para 93,3 % em 2008, como indica a tabela 7.

**Tabela 6.** Total de animais capturados pela pesca experimental e profissional, dispostos por sexo e respectivo mês de captura em 2008.

2008	Jan.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
<b>Nº Machos</b>	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	7
<b>Nº Fêmeas</b>	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	8
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	5	4	6	0	0	0	0	0	15

**Tabela 7.** Número de animais capturados por sexo e por tipo de pesca em 2008.

	Pesca Experimental	Pesca Profissional	Total
<b>Nº Machos</b>	1	6	7
<b>Nº Fêmeas</b>	0	8	8
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	0
<b>Total</b>	1	14	15

#### 3.1.4. Análise anual – 2009

As primeiras recapturas deste estudo, ocorreram durante 2009, tendo sido recapturados seis animais. Em 2009 foram capturados 48 animais, fazendo com que relativamente ao ano anterior as capturas aumentassem 68,8 %.

Relativamente ao total de animais capturados em 2009 a taxa de machos foi de 43,8 % e a de fêmeas de 56,3 %. A análise mensal indica que Junho foi o mês que apresentou a maior taxa de captura (58,3 %), por outro lado Setembro registou 2,08% das capturas, como se pode ver na tabela 8.

Como indica a tabela 9, a taxa de captura pela pesca experimental foi de 14,6 %, o que corresponde a um aumento relativamente ao ano anterior, seguido de um aumento na colocação das armadilhas para 37 vezes. A pesca profissional sofreu uma pequena quebra de 93,3 % em 2008, para 85,4 % em 2009.

**Tabela 8.** Total de animais capturados pela pesca experimental e profissional, dispostos por sexo e respectivo mês de captura em 2009.

<b>2009</b>	<b>Jan.</b>	<b>Abr.</b>	<b>Mai.</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Ago.</b>	<b>Set.</b>	<b>Out.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dez.</b>	<b>Total</b>
<b>Nº Machos</b>	0	0	0	14	7	0	0	0	0	0	21
<b>Nº Fêmeas</b>	0	0	0	14	9	0	1	3	0	0	27
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	0	28	16	0	1	3	0	0	48

**Tabela 9.** Número de animais capturados por sexo e por tipo de pesca em 2009.

	<b>Pesca Experimental</b>	<b>Pesca Comercial</b>	<b>Total</b>
<b>Nº Machos</b>	3	18	21
<b>Nº Fêmeas</b>	4	23	27
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	0
<b>Total</b>	7	41	48

### 3.1.5. Análise anual – 2010

Durante o ano de 2010 foram efectuadas seis recapturas, sendo um dos lavagantes recapturado duas vezes nesse mesmo ano. Foram capturados 55 animais, fazendo com que relativamente ao ano anterior as capturas aumentassem 12,7 % em 2010.

Relativamente ao total de animais capturados em 2010, a taxa de machos foi de 52,7 %, a de fêmeas de 45,5 % e a de animais indefinidos ficou nos 1,8 %. Da análise mensal de 2010, o mês de Maio foi o que apresentou a maior taxa de captura (40,0 %), por outro lado Dezembro e Janeiro registaram a menor taxa de captura (1,8 % cada), como se pode ver na tabela 10.

Como indica a tabela 11, a taxa de captura pela pesca experimental foi de 25,5 %, o que corresponde a um aumento relativamente ao ano anterior, seguido igualmente do

aumento de colocação de armadilhas para as 46 vezes. A pesca profissional sofreu uma pequena quebra de 85,4 % em 2009, para 74,5 % em 2010.

**Tabela 10.** Total de animais capturados pela pesca experimental e profissional, dispostos por sexo e respectivo mês de captura em 2010.

<b>2010</b>	<b>Jan.</b>	<b>Abr.</b>	<b>Mai.</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Ago.</b>	<b>Set.</b>	<b>Out.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dez.</b>	<b>Total</b>
<b>Nº Machos</b>	0	2	13	3	1	8	0	1	0	1	29
<b>Nº Fêmeas</b>	1	2	8	5	3	5	0	1	0	0	25
<b>Nº Indefinidos</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	1	4	22	8	4	13	0	2	0	1	55

**Tabela 11.** Número de animais capturados por sexo e por tipo de pesca em 2010.

	<b>Pesca Experimental</b>	<b>Pesca Profissional</b>	<b>Total</b>
<b>Nº Machos</b>	7	22	29
<b>Nº Fêmeas</b>	6	19	25
<b>Nº Indefinidos</b>	1	0	1
<b>Total</b>	14	41	55

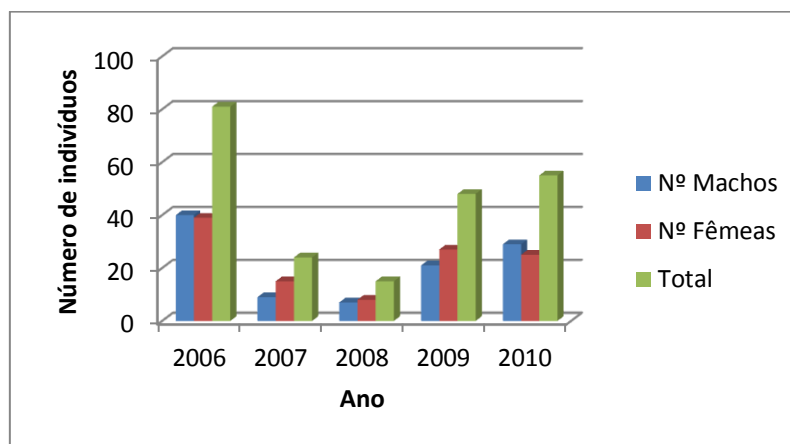
### 3.1.6 Evolução das capturas da pesca experimental e profissional

Após cruzamento de dados de anos anteriores foi possível elaborar gráficos representativos do número de exemplares capturados na praia da Aguda desde 2006 até ao ano em que o trabalho experimental desta tese terminou.

Da análise do gráfico 3 pode-se observar a evolução das capturas de machos, fêmeas e capturas totais. Relativamente ao número de machos nota-se uma quebra nas capturas durante os anos de 2007 e 2008, no entanto, a partir de 2008 as capturas têm aumentado até números próximos aos atingidos em 2006.

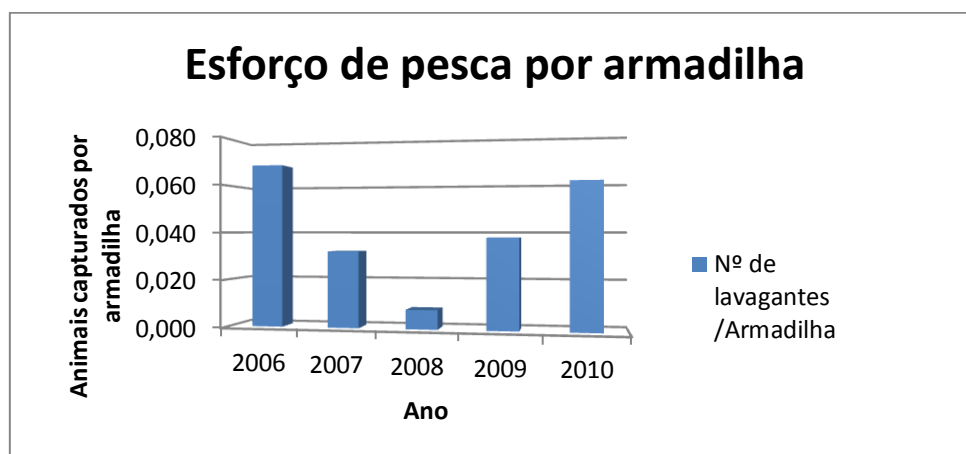
Relativamente ao número de fêmeas verifica-se igualmente uma quebra nas capturas nos anos de 2007 e 2008. Nota-se de um modo global uma diminuição nas capturas de fêmeas desde o início do trabalho até ao ano 2010, embora com um grande aumento de 2008 para 2009.

Quanto ao total de machos e fêmeas, verifica-se uma evolução negativa nas capturas até ao ano de 2007. A partir de 2008 o número de lavagantes capturados aumentou.



**Gráfico 3.** Evolução da captura de lavagantes desde 2006 até 2010.

Relativamente ao esforço de pesca por armadilha (gráfico 4) pode verifica-se que segue a tendência do gráfico 3, apresentando, deste modo, uma diminuição do número de lavagantes capturados por armadilha até ao ano de 2008. A partir desse ano verifica-se um aumento, que se mantém até ao fim do estudo (2010).



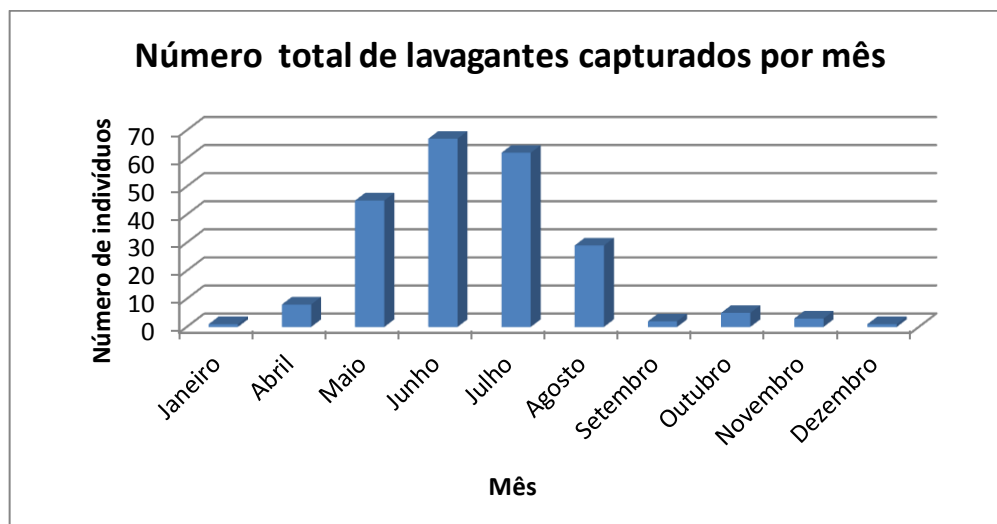
**Gráfico 4.** Esforço de pesca do lavagante por armadilha.

Da análise do gráfico 5 nota-se que o mês de Junho foi o que se obteve maior número de capturas ( $\approx 30\%$  do total das capturas), por outro lado, nos meses de Janeiro



e Dezembro apenas foram capturados 2 animais, um em cada mês, o que equivale a uma taxa de captura de 0,9 %.

Verifica-se que as capturas iniciam-se em Abril e terminam em Agosto, ou seja, sensivelmente durante a época do verão.



**Gráfico 5.** Capturas mensais de lavagantes desde 2006 até 2010.

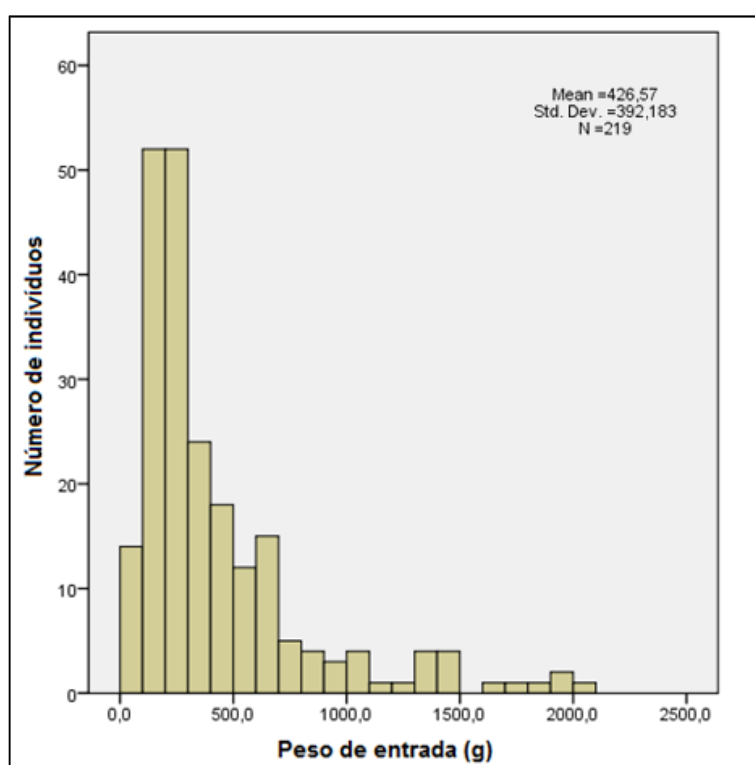
Relativamente á tabela 12 pode-se constatar que na generalidade todos os parâmetros biométricos aumentam até 2009, seguido de um decréscimo até 2010.

**Tabela 12.** Médias de alguns parâmetros biométricos ao longo dos anos e respectivos desvios padrão.

	<b>Média do peso</b>	<b>Média Ct</b>	<b>Média Cc</b>
<b>2006</b>	322,1	21,6	9,8
<b>2007</b>	431	22,7	10,5
<b>2008</b>	543,6	24,7	11,3
<b>2009</b>	575,3	27	11,8
<b>2010</b>	427,6	23,9	10,4
	<b>Peso</b>	<b>Ct</b>	<b>Cc</b>
<b>Desvio Padrão</b>	392,2	6,1	2,7

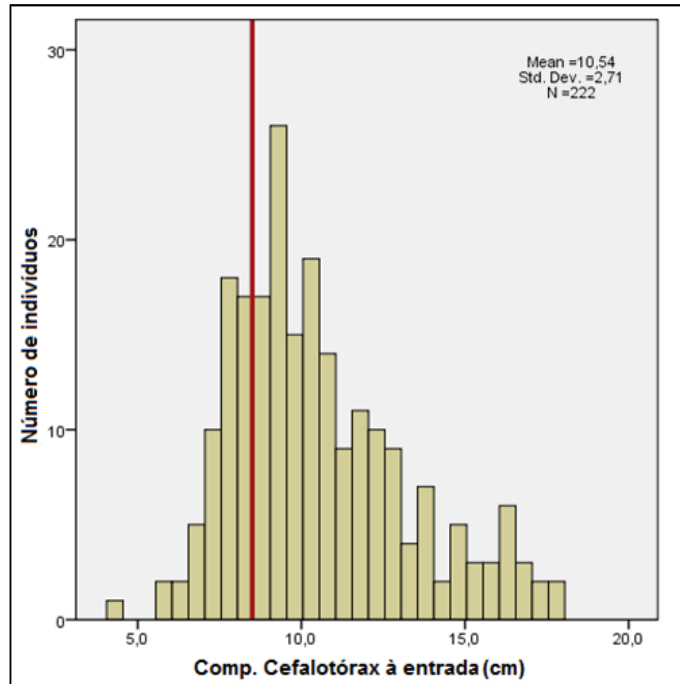
### 3.1.7 Análise global

Da análise do gráfico 6 seguinte nota-se que 73,5 % do total de capturas foram de animais até 500 g de peso, sendo sobretudo animais juvenis. No entanto, não é possível afirmar que se trata de animais imaturos, porque o peso e/ou o tamanho à maturidade varia de local para local (Lawton & Lavalli, 1995), devido a factores como por exemplo, disponibilidade de alimento, temperatura da água e salinidade, entre outros. O peso mínimo registado foi de 21,1 g e o máximo de 2021,4 g e a média do peso de 426,6 g.



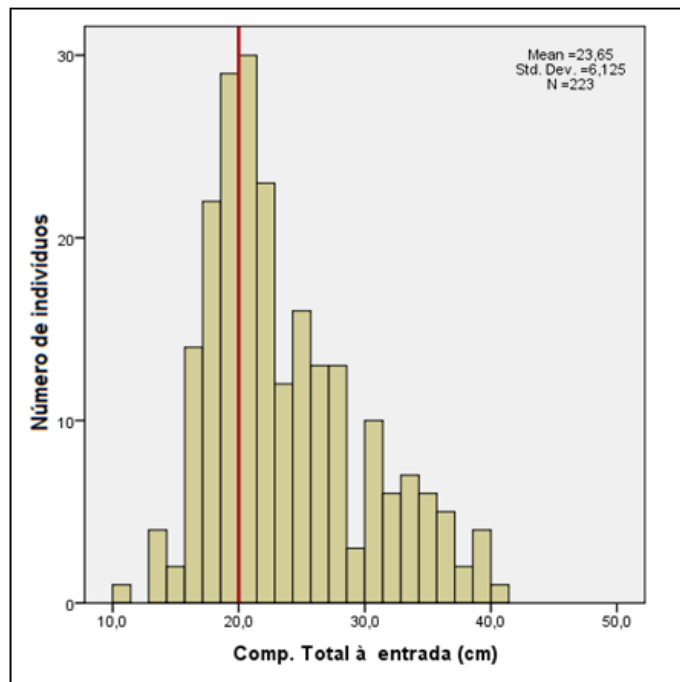
**Gráfico 6.** Distribuição das capturas totais segundo o peso (g) à captura.

Ao fazer a análise do gráfico 7 verifica-se que 22,5 % do total de animais capturados encontrava-se abaixo do tamanho de cefalotórax mínimo de 8,5 cm previsto no Anexo XII do Regulamento (CE) nº 850/98 [Artº 48º, nº 3 do Decreto Regulamentar 43/87]. O comprimento de cefalotórax mínimo registado foi de 4,3 cm e o máximo de 17,9 cm, sendo a média é de 10,5 cm.



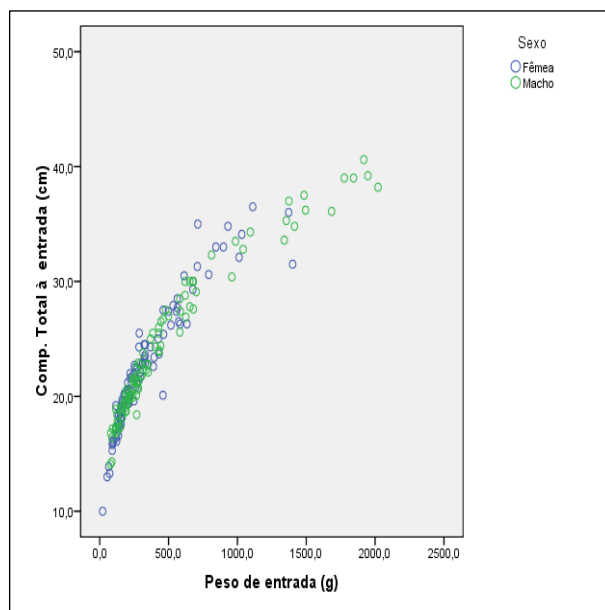
**Gráfico 7.** Distribuição das capturas totais segundo o Cc (cm). A linha a vermelho indica o comprimento mínimo do cefalotórax para captura permitido por lei.

Ao fazer a análise do gráfico 8 verifica-se que 32,3 % do total de animais capturados encontrava-se abaixo do Ct mínimo de 20 cm previsto na I SÉRIE – N.º 162 – 17-7-1987, o Decreto Regulamentar n.º 43/87 anexo VI. O Ct mínimo registado foi de 10 cm e o máximo de 40,6 cm, sendo a média é de 23,7 cm.



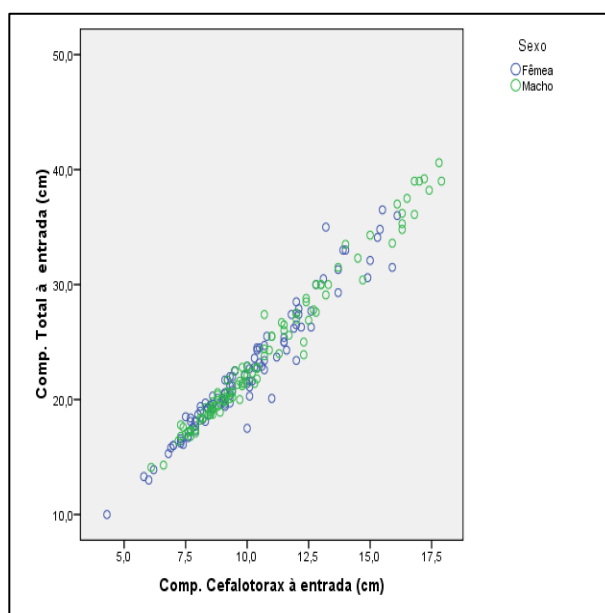
**Gráfico 8.** Distribuição das capturas totais segundo o Ct (cm). A linha a vermelho indica o comprimento mínimo total para captura permitido por lei.

Quando foram introduzidos dados relativos ao peso à entrada (chegada dos animais às instalações da ELA) em relação ao Ct à entrada, verificou-se que quanto maior o peso, menor é o aumento do Ct, tanto em fêmeas, como nos machos (gráfico 9).



**Gráfico 9.** Relação entre o Ct à entrada (cm) e o peso de entrada (g).

No gráfico 10 estão representados dados relativos ao Ct à entrada, em relação ao Cc à entrada. Verifica-se que estão relacionados positivamente, na medida em que o aumento de um dos parâmetros leva ao aumento do segundo. Ao efectuar uma muda, há um incremento no seu Ct e do Cc.



**Gráfico 10.** Relação entre o Ct à entrada (cm) e o Cc à entrada (cm).

### **3.2. Reintegrações e recapturas**

Durante este trabalho experimental foram capturados 211 animais e destes, 118 foram marcados e libertados na praia da Aguda (tabela 14). As primeiras seis recapturas, ocorreram em 2009 e as restantes seis tiveram lugar em 2010, no total 12 animais foram recapturados, obtendo-se uma taxa de recaptura de 10,2 %. Esta baixa taxa de recaptura pode reflectir que os animais não estão a ser recapturados, ou os pescadores não comunicam quando capturam os lavagantes, sendo este um grande problema enfrentado durante este trabalho, apesar de vários esforços para informar os pescadores da importância deste estudo. Na tabela 13 estão descritos os parâmetros biométricos dos 12 lavagantes recapturados até ao ano de 2010. Em média o ganho mensal de peso entre capturas foi de 36,1 g e o aumento mensal do Ct e do Cc foi de 0,7 cm e 0,3 cm, respectivamente.

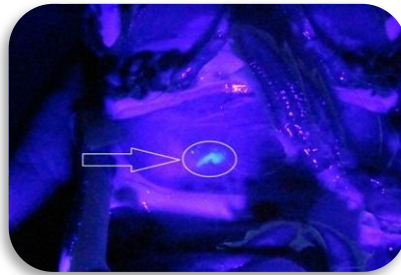
**Tabela 13.** Descrição de parâmetros biométricos, e datas de libertação e captura dos 12 lavagantes recapturados, durante este estudo.

ID	Peso á largada (g)	Peso á captura (g)	Varição do peso (g)	Ganho mensal (g)	Ct á largada (cm)	Ct á captura (cm)	Varição do Ct (cm)	Ct mensal (cm)	Cc á largada (cm)	Cc á captura (cm)	Varição do Cc (cm)	Cc mensal (cm)	Tempo no mar (meses)	Sexo	Data de Libertação	Data de Captura	Número de dias no mar
0045	160,0	744,8	584,8	17,8	19,6	34,0	14,4	0,44	8,2	14,7	6,5	0,2	32,8	♀	08-09-2006	02-06-2009	984
0101	279,5	682,5	403,0	50,6	22,8	30,5	7,7	0,97	9,7	13,0	3,3	0,4	8,0	♀	03-10-2008	02-06-2009	239
0103	156,3	391,8	235,5	29,4	18,7	26,0	7,3	0,91	8,3	11,0	2,7	0,3	8,0	♀	03-10-2008	03-06-2009	240
0106	199,0	527,3	328,3	40,9	20,3	28,0	7,7	0,96	9,8	12,3	2,5	0,3	8,0	♂	03-10-2008	04-06-2009	241
0110	383,7	852,7	469,0	53,5	23,9	32,8	8,9	1,02	10,6	13,9	3,3	0,4	8,8	♀	03-10-2008	26-06-2009	263
0109	282,8	623,8	341,0	35,8	21,8	28,5	6,7	0,70	9,7	12,5	2,8	0,3	9,5	♂	03-10-2008	19-07-2009	286
0127	221,4	418,5	197,1	27,0	22,0	26,7	4,7	0,64	9,5	11,4	1,9	0,3	7,3	♀	26-09-2009	05-05-2010	219
0118	172,4	316,1	143,7	19,5	19,2	24,7	5,5	0,75	8,5	10,5	2,0	0,3	7,4	♂	26-09-2009	07-05-2010	221
0104	154,7	1276,4	1121,7	52,7	17,6	35,2	17,6	0,83	8,1	15,6	7,5	0,4	21,3	♂	03-10-2008	12-07-2010	639
0120	116,6	380,4	263,8	25,9	18,2	24,5	6,3	0,62	8,0	11,0	3,0	0,3	10,2	♂	26-09-2009	01-08-2010	305
0131	330,0	645,2	315,2	28,9	24,5	33,2	8,7	0,80	10,5	14,3	3,8	0,3	10,9	♀	26-09-2009	23-08-2010	327
0118	321,5	466,4	144,9	51,1	24,0	26,5	2,5	0,88	10,5	11,7	1,2	0,4	2,8	♂	20-09-2010	15-12-2010	85

**Tabela 14.** Número de lavagantes libertados por ano.

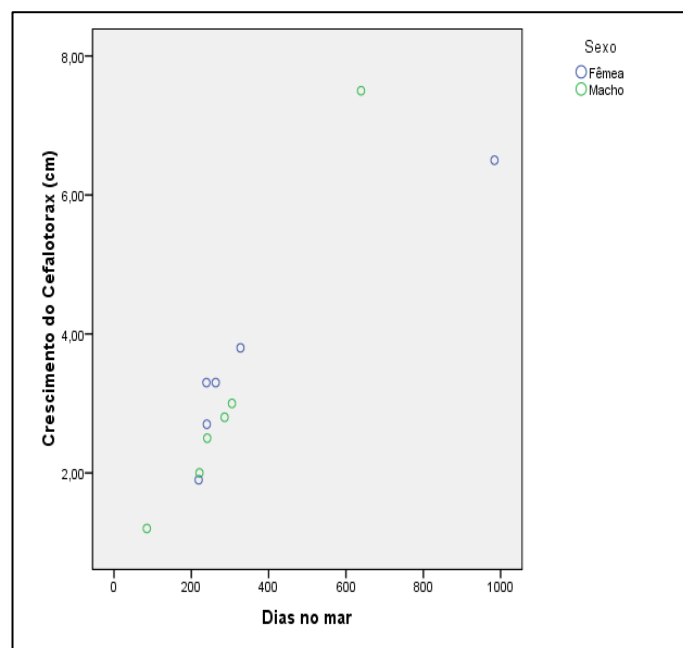
Ano	2006	2007	2008	2009	2010
Nº de lavagantes	53	14	10	20	21

Ao dirigir a luz ultravioleta em direcção ao abdómen de um animal recapturado é possível visualizar o código de cores e identificar qual o animal em causa (figura 16).



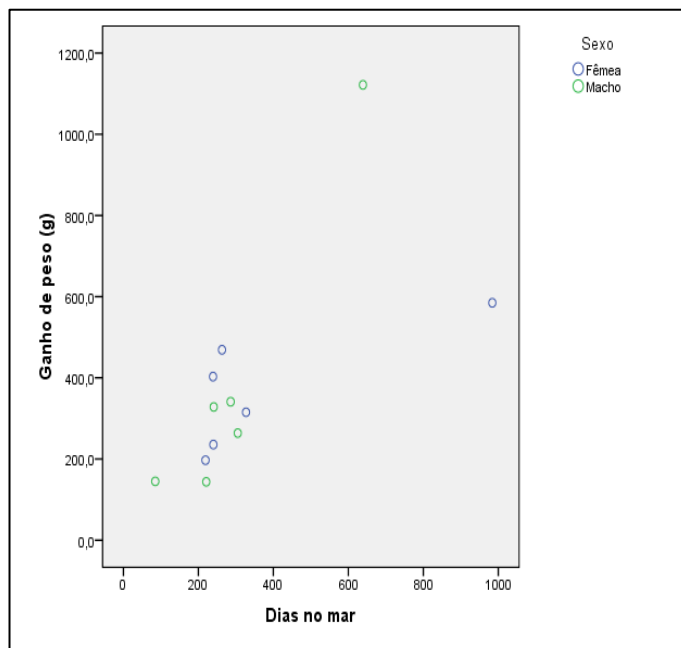
**Figura 16.** Identificação de um lavagante recapturado.

Após o cruzamento dos dados de crescimento do cefalotórax com os dias que os animais permaneceram no mar, verificou-se que poderia existir alguma evidência que o crescimento aumenta quantos mais dias os lavagantes permanecem no mar. No entanto, tendo em conta o número reduzido de indivíduos recapturados, não existem dados suficientes para fazer peremptoriamente esta afirmação. Pode-se verificar que o lavagante que mais cresceu (7,5 cm) foi um macho (gráfico 11).



**Gráfico 11.** Crescimento do cefalotórax (cm) em relação aos dias no mar.

O gráfico 12 retrata o ganho de peso (g) em relação aos dias que os animais permaneceram no mar e, à semelhança do que acontece com o gráfico anterior, verifica-se que poderá existir alguma evidência que o ganho de peso aumenta, quantos mais dias os lavagantes permanecem no mar. No entanto, e tal como o gráfico anterior não existem dados suficientes para fazer peremptoriamente esta afirmação. Pode-se verificar que o lavagante que mais aumentou o seu peso (52,7 g) também foi um macho (gráfico 12).



**Gráfico 12.** Ganho de peso (g) em relação aos dias no mar.

### 3.3. Cultivo

O cultivo em cativeiro do lavagante europeu, na ELA entre 2006 e 2008, apresentava altas taxas de mortalidade (100 %) e por isso não era possível obter lavagantes juvenis. No entanto, foi uma fase de aprendizagem e estudo das melhores técnicas a adoptar para o sucesso do cultivo do lavagante europeu em cativeiro. Apenas a partir de 2009 foram obtidos lavagantes juvenis, com taxas de sobrevivência desde a postura até à fase juvenil de 6,4 %. Apesar desta taxa, os animais acabaram posteriormente por morrer, e por isso não foram libertados em 2010. Até ao dia 31-12-2010, encontravam-se em cativeiro 20 lavagantes juvenis obtidos a partir de uma postura que ocorreu em Junho de 2010. Os sobreviventes serão libertados no mar da praia da Aguda em Setembro de 2011.



### 3.3.1. Posturas

#### 2006

Em 2006 foram alojadas na sala de cultivo climatizada da ELA um total de oito fêmeas reprodutoras provenientes de um viveiro que abastece os restaurantes locais. No entanto não foi possível obter juvenis de lavagante, uma vez que a mortalidade das larvas foi sempre de 100 %. Todas as fêmeas reprodutoras apresentavam pesos superiores a 1 kg e estas acabaram por morrer durante a sua permanência em cativeiro (tabela 15).

**Tabela 15.** Dados relativos às fêmeas reprodutoras do ano de 2006.

<b>Fêmea</b>	<b>Dias em cativeiro</b>	<b>Peso de entrada (g)</b>	<b>Ct (cm)</b>
<b>F1</b>	0	1388,4	35,2
<b>F2</b>	1	1786,5	38,6
<b>F3</b>	71	2314,6	40,7
<b>F4</b>	96	1591,2	38,5
<b>F5</b>	0	1655,0	37,3
<b>F6</b>	86	1221,7	32,2
<b>F7</b>	0	1604,7	36,2
<b>F8</b>	0	1130,7	32,1

#### 2007

Em 2007 não foi efectuado qualquer cultivo de lavagante em cativeiro devido à falta de fêmeas portadoras de ovos.

#### 2008

Em 2008 foi alojada na sala de cultivo climatizada da ELA uma fêmea portadora de ovos, proveniente de um viveiro que abastece os restaurantes locais, durante o mês de Abril. Na tabela 16 é possível verificar os parâmetros biométricos do exemplar assim como o tempo de permanência em cativeiro.

**Tabela 16.** Dados relativos à fêmea reprodutora do ano de 2008.

Fêmea	Dias em cativeiro	Peso de entrada (g)	Ct (cm)
F9	32	1245,4	34,2

Os ovos desta fêmea não eclodiram e deste modo não foi possível criar larvas de lavagante em cativeiro no ano de 2008.

## 2009

Em 2009 foram alojadas na sala de cultivo climatizada da ELA, cinco fêmeas portadoras de ovos, provenientes de um viveiro que abastece os restaurantes locais, durante o período de Junho a Setembro. Na tabela 17 é possível verificar os parâmetros biométricos das fêmeas, bem como o tempo de permanência em cativeiro, de postura e também o número de larvas. Apenas a fêmea F14 não efectuou a postura.

**Tabela 17.** Dados relativos às fêmeas reprodutoras do ano de 2009.

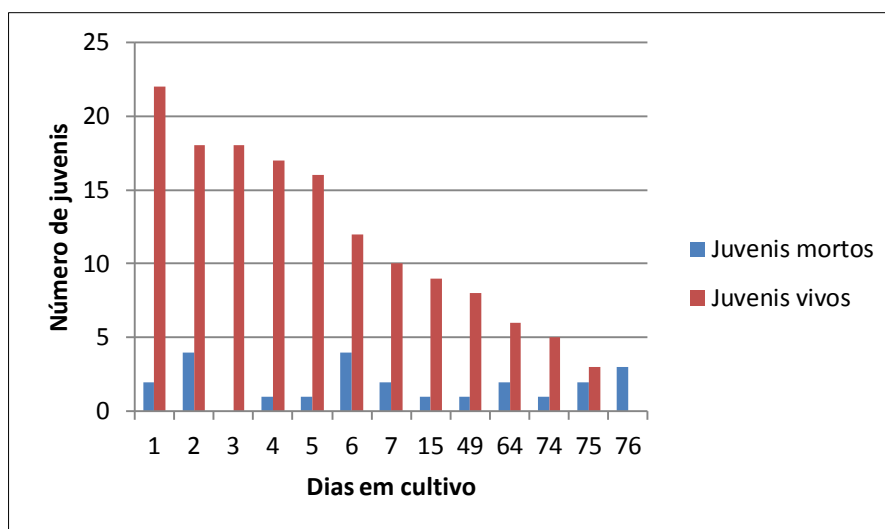
Fêmea	Dias em cativeiro	Peso entrada (g)	Peso saída (g)	Ct (cm)	Dias de postura	Larvas vivas	Larvas mortas
F10	28	1170,3	1003,4	38,4	11	5363	553
F11	18	1404,2	1340,6	37,2	6	1844	158
F12	18	1397,6	1290,4	37,5	6	674	171
F13	11	1409,2	1301,5	37,2	13	1172	555
F14	7	1401,4	1309,1	37,0	0	0	0

As larvas das fêmeas F10, F11 e F12 exibiram taxas de mortalidade de 100 %. As larvas depositadas pela fêmea F13 apresentaram uma taxa de sobrevivência até ao estágio IV de aproximadamente 6,4 %, o que corresponde a 75 juvenis, como se pode verificar na tabela 18.

**Tabela 18.** Distribuição das larvas depositadas pela fêmea F13 pelos tanques e o número de juvenis obtidos.

Tanques das larvas	Número de Larvas	Número de Juvenis
L1	225	13
L2	225	19
L3	225	24
L4	225	11
L5	272	8

Os 75 juvenis foram colocados nas separações dos juvenis do tipo 1, já descritas anteriormente. No entanto, registou-se uma súbita mortalidade, reduzindo o seu número de 75 até 22 animais, no intervalo de 24 horas. Ao fim desta mortalidade em massa os animais continuaram a morrer, mas a um ritmo menos acelerado, como se pode ver no gráfico 13.



**Gráfico 13.** Evolução do número de juvenis criados em cativeiro.

No ano de 2009, houve uma evolução relativamente a anos anteriores, uma vez que pela primeira vez foi possível obter 75 juvenis em cativeiro.

## 2010

Foram alojadas na sala de cultivo da ELA três fêmeas portadoras de ovos, provenientes de um viveiro que abastece os restaurantes locais durante o período de

Março a Setembro. Os dados relativos às fêmeas reprodutoras do ano de 2010 estão apresentados na tabela 19.

**Tabela 19.** Dados relativos às fêmeas reprodutoras do ano de 2010.

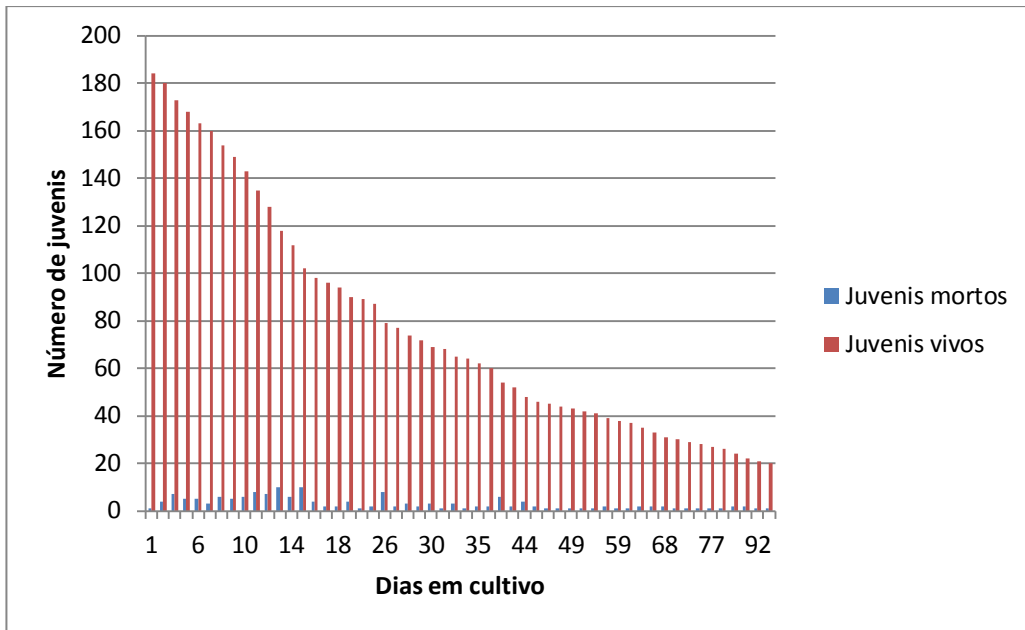
Fêmea	Dias em cativeiro	Peso entrada (g)	Peso saída (g)	Ct (cm)	Larvas vivas	Larvas mortas
F15	24	2085,8	1880,6	42,0	2826	945
F16	24	1527,5	1394,5	39,0	5685	1212
F17	47	696,6	674,5	29,1	246	102

As larvas depositadas pelas fêmeas F15 e F17 apresentaram uma taxa de mortalidade de 100%. Das 5685 larvas vivas depositadas pela fêmea F16, obtiveram-se 185 juvenis, atingindo uma taxa de sobrevivência até à fase de juvenil de 3,3% (tabela 20)

**Tabela 20.** Distribuição das larvas depositadas pela fêmea F16 pelos tanques e o número de juvenis obtidos.

Tanques das larvas	Número de Larvas	Número de Juvenis
L1	930	44
L2	930	34
L3	930	19
L4	930	86
L5	965	2

Os 185 juvenis foram colocados nas separações do tipo 1 até aproximadamente um mês de idade. Após este período foram transferidas para as separações do tipo 2. Aqui mantiveram-se durante dois meses. Após este tempo foram transferidas para as separações do tipo 3. No gráfico 14 pode-se constatar a evolução no número de juvenis em cativeiro ao longo do tempo. No dia 31-12-2010 encontravam-se em cativeiro 20 lavagantes juvenis obtidos a partir de uma postura que ocorreu em Junho de 2010.



**Gráfico 14.** Evolução do número de juvenis criados em cativeiro.

Os animais serão mantidos em cativeiro até um ano de idade e com aproximadamente 8 cm de Ct. Quando atingirem estes parâmetros serão libertados sobre fundos rochosos acidentados para potencializar a sua sobrevivência e crescimento em meio natural.

## 4. Discussão

A situação de uma população natural não pode ser avaliada apenas com base nas capturas que, embora sejam uma boa fonte de informação, não retratam o estado real da população. Assim, embora as capturas experimentais e profissionais tenham aumentado na praia da Aguda, a partir do ano de 2008, isto não quer dizer que o número de animais no meio selvagem tenha aumentado, até porque segundo van der Meeren & Naess, 1991; van der Meeren, *et al.*, 2003 e Agnalt, 2008, a população de *Homarus gammarus* tem diminuído ao longo dos últimos anos um pouco por toda a Europa. Este aumento de capturas a partir de 2008 no caso da pesca experimental pode dever-se a vários factores, tais como, o aumento do número de vezes que foram colocadas as armadilhas e os respectivos meses de colocação das mesmas. Em 2006 foram colocadas 35 vezes, em 2007 e 2008 25 vezes, em 2009 houve um aumento para 37 vezes e finalmente em 2010 aumentou ainda para 46 vezes. Estes números também podem explicar a quebra nas capturas na pesca experimental de 2006 para 2007. O local de colocação das armadilhas também influencia o sucesso da captura. Embora neste estudo o critério base para a sua colocação tenha sido escolher locais com fundo rochoso, pois são estes os fundos preferidos pelos lavagantes (Galparsoro, *et al.*, 2009), aconteceu, no entanto, por engano as armadilhas serem colocadas algumas vezes em fundos arenosos, não se registando qualquer captura de lavagante. Até 2008, dos 120 animais capturados, foram libertados 77 animais, o que além de ter colaborado na manutenção da população local de lavagante europeu, pode também ter contribuído para o aumento das capturas de 2008 para 2009. A pesca profissional também seguiu a tendência da pesca experimental, o que evidencia que uma reflecte a outra embora em números superiores. No entanto, existe um outro factor de extrema importância que pode influenciar os dados, trata-se da necessidade dos pescadores em reportarem os animais que capturam, para que estes possam ser datados. Esta questão foi levantada por autores como por exemplo Davis & Trundle, 2008. Neste estudo foram, no entanto, efectuados esforços no sentido de incentivar os pescadores a dar ocorrência das capturas, sendo estes, de uma forma geral bem recebidos.

O grande número de lavagantes capturados no ano de 2006, em relação a outros anos pode dever-se ao facto deste estudo ser uma novidade naquele local, o que incentivou a população piscatória a querer contribuir no estudo. Pode também dever-se ao elevado número de lavagantes existentes na praia da Aguda nesse mesmo ano. No entanto estes dados estão de acordo com a FAO, que também registou uma quebra nas capturas de lavagante em Portugal continental de quatro toneladas em 2006 para três toneladas em 2007 e 2008.

Na praia da Aguda a captura do lavagante europeu é efectuada por armadilhas (nassas), e deste modo de acordo com Diário da República, 1.<sup>a</sup> série — N.º 82 — 28 de Abril de 2009, a captura de lavagante (*Homarus gammarus*) com armadilhas só pode ser exercida entre 1 de Janeiro e 30 de Setembro. Seria então de esperar que existissem capturas entre Janeiro e Setembro. No entanto, as capturas de lavagantes apenas são significativas a partir de Maio e até Agosto ou seja, sensivelmente durante a época de verão. Isto pode dever-se ao facto de que na praia da Aguda apenas durante este período os pescadores utilizam as nassas, enquanto que no resto do ano dedicam-se a outras artes de pesca. Para além desta situação, alguns estudos mostram que após a libertação de fêmeas com ovos de lavagante americano (*Homarus americanus*) em águas com aproximadamente 20 m de profundidade, ao serem recapturadas revelam migrações superiores a 20 km até águas com aproximadamente 200 m de profundidade. Estes animais na altura do verão migram de zonas profundas para zonas mais baixas, expondo-se deste modo a temperaturas mais elevadas, proporcionando a eclosão das larvas (Ennis, 1995) e em simultâneo, expondo-se também aos pescadores.

No caso do lavagante europeu (*Homarus gammarus*) não existem evidências que estes animais efectuem migrações similares (Smith, *et al.*, 1998; Smith, *et al.*, 2001).

Os estudos levados a cabo sobre libertação e recaptura revelam que estes animais foram recapturados perto dos locais onde foram libertados (Butler, *et al.*, 2006). Devido a esta falta de informação pode-se levantar duas hipóteses. Os animais podem ser capturados, no entanto as suas capturas não são reportadas ou não existem capturas. A segunda hipótese levanta mais duas questões ou seja, os animais não se encontram em águas pouco profundas ou não são capturados por fruto do acaso.

A informação acerca de como a actividade do lavagante europeu varia ao longo do tempo em relação às condições ambientais permitiria melhorar as previsões de capturas e responder melhor a estas questões. A falta de informações detalhadas sobre o comportamento do lavagante na vida selvagem reflecte as dificuldades de observação da vida de animais marinhos nocturnos (Smith, *et al.*, 1998).

A percentagem de capturas ilegais de acordo com Anexo XII do Regulamento (CE) nº 850/98 [Artº 48º, nº 3 do Decreto Regulamentar 43/87], foi, neste estudo, de 22,5 %. Por outro lado de acordo com a I SÉRIE – N.º 162 – 17-7-1987, essa percentagem subiu para 32,3 %. Este último é mais limitador do que o anterior, na medida em que a percentagem de capturas ilegais é superior ao primeiro, obrigando deste modo a libertar mais animais. Isto porque normalmente um animal com o Cc de 8,5 cm ainda não atingiu 20,0 cm de Ct.

Estas capturas ilegais ocorrem essencialmente devido à falta de sensibilidade por parte da comunidade piscatória, para esta temática. No entanto, a falta de fiscalização pelas autoridades competentes, potencializa estas situações.

Ao analisar o gráfico 8 verificou-se que quanto maior o peso, menor é o aumento do Ct, tanto em fêmeas, como nos machos, isto porque estes animais, com o aumento da idade e do peso, diminuem a frequência das mudas, o que leva a que cresçam mais devagar (Caloyianis & Berger, 2000).

O ano de 2009 foi o primeiro ano em que animais libertados em anos anteriores foram recapturados. Durante este estudo, no total, foram recapturados 12 animais. Os dados obtidos com estes animais são pioneiros em Portugal, devido a este facto, para ser possível retirar ilações sobre o seu crescimento em meio natural, mais propriamente na zona norte torna-se necessário comparar os dados obtidos com dados de estudos anteriormente realizados em outros países. No entanto os estudos para esta espécie são raros. Na tabela 21 e 22 estão descritos alguns dados biométricos, bem como o tempo passado no mar desde a sua libertação até à sua recaptura, dos animais recapturados neste estudo e de animais recapturados por outros autores, respectivamente.

**Tabela 21.** Cc dos lavagantes recapturados e tempo de permanência no mar.

	Cc á largada (cm)	Cc á captura (cm)	Varição do Cc (cm)	Crescimento do Cc por mês (cm)	Tempo no mar (meses)
	8,2	14,7	6,5	0,20	32,8
	9,7	13,0	3,3	0,41	8,0
	8,3	11,0	2,7	0,34	8,0
	9,8	12,3	2,5	0,31	8,0
	10,6	13,9	3,3	0,38	8,8
	9,7	12,5	2,8	0,29	9,5
	9,5	11,4	1,9	0,26	7,3
	8,5	10,5	2,0	0,27	7,4
	8,1	15,6	7,5	0,35	21,3
	8,0	11,0	3,0	0,29	10,2
	10,5	14,3	3,8	0,35	10,9
	10,5	11,7	1,2	0,43	2,8
<b>Média</b>	9,3	12,7	3,4	0,32	11,3



**Tabela 22.** Comprimentos de cefalotórax dos lavagantes recapturados por outros autores e tempo de permanência no mar.

	Cc à largada (cm)	Cc à captura (cm)	Variação do Cc (cm)	Crescimento do Cc por mês (cm)	Tempo no mar (meses)	Fonte
	7,0	17,8	10,8	0,45	24,0	(van der Meeren & Naess, 1991)
	4,5	16,9	12,4	0,52	24,0	
	1,2	3,1	1,9	0,19	10,3	(Walker, 1986)
	2,0	4,1	2,1	0,22	9,7	
	1,2	2,2	1,0	0,10	9,8	
	1,2	1,8	0,6	0,06	9,8	
	1,2	2,2	1,0	0,10	9,8	(van der Meeren & Naess, 1993)
	2,1	8,9	6,8	0,23	30,0	
	9,5	10,1	0,6	0,06	10,8	(Davis & Trundle, 2008)
	-	-	-	0,15	-	Schmalenbach, <i>et al.</i> , 2010
	-	-	-	0,13	-	
	-	-	-	0,18	-	
	-	-	-	0,17	-	
	-	-	-	0,16	-	
	-	-	-	0,17	-	
<b>Média</b>	3,3	7,5	4,1	0,19	15,4	

Neste tipo de estudos, e mais propriamente para esta espécie (*Homarus gammarus*) torna-se impossível fazer uma comparação directa dos dados sem ter em conta aspectos como o tamanho e idade à largada dos animais. No entanto, comparando as duas tabelas é perceptível que os animais da tabela 21 em média possuíam um comprimento de cefalotórax superior aos da tabela 22. Relativamente à variação do Cc os lavagantes da tabela 21 apresentam uma menor variação, o que poderá estar relacionado com o que já foi referido anteriormente, ou seja, que os animais mais velhos diminuem a frequência das mudas, o que leva a que cresçam mais devagar (Caloyianis & Berger, 2000), daí a variação do Cc ser menor nos animais mais velhos. No entanto, um animal mais velho, irá crescer mais por muda, do que um animal mais novo, isto poderá justificar o maior Cc mensal dos animais da tabela 21 relativamente aos da tabela 22. Pode-se ainda constatar que os lavagantes da tabela 22 permaneceram mais tempo no mar, ficando em média cerca de 15 meses.

O cultivo do lavagante europeu é feito há mais de um século, no entanto, existem obstáculos que dificultam o seu cultivo em cativeiro, como por exemplo a inexistência de dietas comerciais que satisfaçam as necessidades nutricionais das larvas e dos juvenis de lavagante (Tlustý, *et al.*, 2005). Este tipo de dietas é preferível para alimentação em cativeiro devido ao seu menor custo, facilidade de armazenamento e reduzida contaminação por bactérias, relativamente aos alimentos vivos ou congelados. O canibalismo é outro factor comumente relatado. O cultivo individual quer das larvas quer dos juvenis é aquele que apresenta maiores taxas de sobrevivência. No entanto, torna-se inoportuno ao nível do espaço e dos custos de manutenção, principalmente nas fases larvares, devido aos milhares de animais que eclodem (Sastri & Zeitlin-Hale, 1977). Devido a estes problemas torna-se mais vantajoso o cultivo das larvas em conjunto, embora a taxa de mortalidade aumente em relação ao cultivo individual.

Embora seja dispendioso, os juvenis continuam a ser cultivados individualmente, sendo esta a técnica mais eficaz e por isso têm sido desenvolvidos métodos que reduzem o tempo de manutenção em 50 %, como afirma Schmalenbach *et al.*, 2009.

Desde 2006 até 2008 não foi possível obter juvenis de lavagante uma vez que decorria uma fase de estudo para a adaptação das instalações e equipamentos existentes a este cultivo, tendo em conta sistemas semelhantes descritos em bibliografias. A par desta situação, a falta de técnicas para evitar o canibalismo das larvas, falta de diversidade na alimentação e possivelmente valores desadequados dos parâmetros físico-químicos da água, também levou ao insucesso do cultivo.

O sistema que albergava as larvas até 2007, apresentava uma circulação de água fechada, o que levava a uma grande oscilação dos parâmetros físico-químicos da água, situação esta que também pode ter contribuído para as altas taxas de mortalidade. A partir de 2009 este sistema passou a ser aberto, o que possibilitou uma melhor manutenção desses mesmos parâmetros dentro dos limites desejados.

Em 2008 os ovos da fêmea F9 não eclodiram. São múltiplos os factores que podem ter contribuído para a não eclosão dos ovos da fêmea, como por exemplo stress provocado pela captura e transporte, factores biológicos como a maturação, presença de agentes patogénicos, a condição física do animal ou parâmetros físico-químicos da água inadequados.

Embora em pequeno número, foi possível obter 75 juvenis de lavagantes em cativeiro a partir de 2009. No entanto, registou-se uma súbita mortalidade de 75 até 22 animais, reduzindo drasticamente o número de animais. Este facto deveu-se à avaria da

bomba que alimentava o sistema, o que levou á alteração significativa dos parâmetros físico-químicos da água, provocando a mortalidade em massa dos juvenis.

Procedeu-se então à substituição imediata da bomba. No entanto, provavelmente devido ao stress, com conseqüente imunossupressão, e danos nas brânquias, estes continuaram a morrer.

No último ano deste estudo (2010) obteve-se em cativeiro 185 juvenis de lavagante europeu. Até ao dia 31-12-2010 encontravam-se em cativeiro 20 lavagantes juvenis destinados a serem libertados no final do verão de 2011. Este decréscimo no número de animais pode dever-se principalmente à falta de rações apropriadas, que satisfaçam as necessidades nutricionais do lavagante europeu. A alimentação com alimento fresco e/ou vivo torna-se desvantajosa devido à maior probabilidade de contaminação por bactérias. No entanto, devido ao instinto predador destes animais torna-se difícil fazer com que estes se alimentem de rações artificiais, como afirma Fiore & Tlustý, 2005. Sendo este um dos principais obstáculos do cultivo do lavagante europeu em cativeiro.

## 5. Conclusão

A população de lavagante europeu tem vindo a diminuir um pouco por toda a Europa. Isto deve-se essencialmente ao aumento do esforço da pesca exercido sobre os “stocks” naturais, aliado a uma deficiente fiscalização por parte das autoridades competentes. A costa rochosa da praia da Aguda pode ser considerada um habitat ideal para este crustáceo e também para a aplicação de medidas que podem manter e aumentar a população local. Isto torna-se relevante porque, o lavagante europeu é particularmente importante para a pesca costeira com artes fixas, representando uma fonte de rendimento para as economias costeiras locais. Devido a isto, procurou-se nesta tese fazer uma análise sobre a evolução da população do lavagante europeu na praia da Aguda desde 2006, determinar a sua situação actual e contribuir para a conservação da mesma.

Esta tese incidiu sobre três vertentes relacionadas com o lavagante europeu, na praia da Aguda. Por um lado, através da colocação de armadilhas da pesca experimental com pescadores profissionais em locais considerados ideais para a fixação de lavagantes e recolha de dados biométricos de indivíduos capturados pela pesca profissional, com o objectivo de determinar, a partir do número de capturas, o estado da população local destes crustáceos. Por outro lado, a partir da recaptura de animais previamente marcados e libertados, procurou-se recolher dados sobre o seu crescimento e ganho de peso em meio natural, sendo estes dados pioneiros em Portugal. Finalmente foi realizado o cultivo em cativeiro e posterior libertação destes animais com aproximadamente um ano de idade de forma a auxiliar o aumento do efectivo da população local.

Da análise dos dados recolhidos podem-se extrair algumas conclusões que parecem pertinentes para os objectivos a que este trabalho se propunha. Assim, relativamente à evolução das capturas totais pode-se afirmar que desde 2006 e até 2008 estas diminuíram consideravelmente e que existem inúmeros factores que podem ter contribuído individualmente ou em conjunto para essa diminuição, tais como, escassez de alimento (que pode ter levado à sua mortalidade), ou excesso do mesmo (levando a que não necessitassem do alimento que se encontrava nas armadilhas), alterações nos parâmetros físico-químicos da água, tipo de isco utilizado nas armadilhas da pesca profissional, entre outros. A partir desse ano (2008), aumentaram, sendo este um bom indicador do aumento da população de lavagante europeu na praia da Aguda. No entanto, 22,5 % e 32,3 % do total dos animais capturados não possuíam respectivamente o Cc e o Ct mínimo de captura. Isto é uma evidência da deficiente fiscalização neste local

relativamente às capturas de lavagante europeu. Estes números são alarmantes, uma vez que, devido ao crescimento lento do lavagante, a população demora muitos anos a recuperar os seus números. Como já foi dito anteriormente, a situação de uma população natural não pode ser avaliada apenas com base nas capturas que, embora sejam uma boa fonte de informação, não retractam o estado real da população. No entanto, esse foi o único factor analisado neste estudo para determinar a situação actual desta população. Isto porque foi necessário manter a metodologia utilizada neste estudo até ao ano de 2008, para ser possível a junção dos dados. Tendo como base de referência esse indicador pode concluir-se que a quantidade de *Homarus gammarus* na praia da Aguda não diminuiu. Uma importante ajuda para a conservação desta espécie, nesta localidade, foi a libertação de mais de 50% dos animais capturados e reportados à ELA durante estes quatro anos de estudo.

A quantidade de lavagantes capturados pela pesca experimental depende essencialmente do esforço de pesca aplicado, razão esta que levou à diminuição destas capturas até ao ano de 2008, seguido de um aumento até 2010.

As médias de peso, Ct e Cc dos animais capturados ao longo destes quatro anos têm vindo a aumentar, exceptuando no ano de 2010 em que diminuiu, o que é um bom indicador de crescimento dos indivíduos que compõem a população. Contudo é de extrema importância salientar que provavelmente nem todos os animais capturados foram reportados. Este é um problema grave e que afecta uma grande maioria dos estudos que dependem da população piscatória para a obtenção dos seus dados.

Levou três anos desde o início deste estudo até ser efectuada a primeira recaptura de um animal libertado. Isto possibilitou a descoberta de dados sobre o crescimento em meio natural do lavagante europeu na costa Portuguesa, dados esses que até então eram inexistentes. Estes animais apenas começaram a ser recapturados em 2009 porque já se encontravam 77 animais libertados em anos anteriores. Provavelmente já teria sido capturado algum animal antes de 2009, no entanto, se tal situação ocorreu não foi reportada à ELA. Para a comparação dos dados obtidos com outros já existentes, apenas se pôde comparar o crescimento do Cc, pois este parâmetro é o único utilizado comumente em todos os estudos, no entanto tem que se ter em conta alguns factores, como o tamanho dos animais, a idade, a temperatura da água e disponibilidade de alimento, que irão influenciar o crescimento do Cc. Ainda assim, pode-se concluir que a média do crescimento do Cc por mês é superior à média para o mesmo parâmetro de outros estudos efectuados.

Apesar de não ser possível fazer a comparação com outros estudos, em média o ganho mensal dos lavagantes recapturados foi de 36,1 g. O ganho de peso pelos lavagantes também está dependente dos factores que influenciam o crescimento do Cc e para retirar ilações sobre estes dados, mais estudos teriam de ser efectuados, com o objectivo de avaliar qual ou quais os factores que mais limitam no crescimento e aumento de peso do lavagante europeu.

Estes dados sobre o crescimento em meio natural do lavagante europeu na costa Portuguesa são pioneiros e permitem fazer uma análise geral. No entanto, ainda não foram recapturados animais em quantidades suficientes que permitam tirar ilações conclusivas. A taxa de recaptura ainda é baixa (10,2 %), reflectindo que os lavagantes não estão a ser capturados, ou que nem todos estão a ser relatados. Deverão ser efectuadas mais tentativas de incentivo para uma melhor cooperação e mostrar a necessidade de fornecer informações precisas sobre o local de captura, para que um novo parâmetro seja utilizado.

No último ano deste estudo (2010), foi possível obter juvenis cultivados em cativeiro. Isto deveu-se ao aprofundamento dos conhecimentos nesta área. No entanto, 20 lavagantes juvenis ainda é um número muito baixo e um maior estudo deve ser feito com o objectivo de aumentar estes números idealmente para 100 a 150 juvenis libertados por ano. Os 20 animais que se encontram em cativeiro serão mantidos nas instalações da ELA até atingirem aproximadamente um ano de idade e com aproximadamente 8 cm de Ct. Quando atingirem estes parâmetros serão libertados sobre fundos rochosos acidentados, com a ajuda de um mergulhador, ideais para a sua sobrevivência e crescimento em meio natural.

Ficam ainda algumas questões em aberto, para serem exploradas no futuro. Para determinar com maior rigor a situação actual do lavagante europeu, este tipo de estudo deveria prolongar-se por mais alguns anos, continuando com as capturas experimentais e profissionais, marcação e libertação de animais, com o objectivo de adquirir o maior número possível de recapturas. Paralelamente deverão ser efectuados mergulhos diários para contagem de indivíduos, com o objectivo de complementar os dados adquiridos das capturas sobre os números da população local. Seria também importante determinar se existem ou não migrações efectuadas pelo *Homarus gammarus*. Estes dados tornavam possível a resposta a questões deixadas em aberto nesta tese como, por exemplo, qual a razão das capturas apenas se registarem maioritariamente entre Maio e Agosto.

O lavagante europeu tem sofrido um enorme impacto pela pesca. Deste modo deveriam aumentar as sinergias entre a investigação teórica, projectos de conservação e

acções de educação ambiental, com o objectivo de minimizar os efeitos negativos da maioria das pressões que esta espécie tem vindo a sofrer.

## 6. Bibliografia

- Agnalt, A.-L. (2008). Fecundity of the European lobster (*Homarus gammarus*) off southwestern Norway after stock enhancement: do cultured females produce as many eggs as wild females? *ICES Journal of Marine Science*, 65: 164-170.
- Bannister, R. C., & Addison, J. T. (1998). Enhancing lobsters stocks: a review of recent European methods, results, and future prospects. *Bulletin of Marine Science*, 62(2): 369–387.
- Bannister, R. C., & Howard, A. E. (1991). A large-scale experiment to enhance a stock of lobster (*Homarus gammarus* L.) on the English east coast. *ICES Journal of Marine Science*, 192: 99-107.
- Beal, B. F., Mercer, J. P., & O`Conghaile, A. (2002). Survival and growth of hatchery-reared individuals of the European lobster, *Homarus gammarus* (L.), in field-based nursery cages on the Irish west coast. *Aquaculture*, 210: 137-157.
- Beard, T. W., & Wickins, J. F. (1992). *Techniques for the production of juvenile lobsters (Homarus gammarus (L.))*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: Lowestoft, 92: 22pp.
- Beard, T. W., Richards, P. R., & Wickins, J. F. (1985). *The techniques and practicability of year-round production of lobsters, Homarus gammarus (L.), in laboratory recirculation systems*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: Lowestoft, 79: 22pp.
- Benavente , G. P., Uglem, I., Browne, R., & Balsa, C. M. (2010). Culture of juvenile European lobster (*Homarus gammarus* L.) in submerged cages. *Aquaculture*, 18: 1177-1189.
- Browne, R., Benavente, G. P., Uglem, I., & Balsa, J. C. (January de 2009). An Illustrated Hatchery Guide for the Production of Clawed Lobster, Using a Green Water Technique. *Aquaculture Explained*, 23: 34pp.
- Burton, C. A. (2003). *Lobster hatcheries and stocking programmes, An introductory manual*. Sea Fish Industry Authority: UK, 99pp.
- Caloyianis, N., & Berger, C. (Directors). (2000). *O reino do lavagante*. *National Geographic* [Motion Picture]. USA.
- Conklin, D. E., D'Àbramo, L. R., & Norman-Boudreau, K. (1993). Lobster Nutrition. In J. P. MvVey, *Handbook of Mariculture* (Vol. I, pp. 413-423). CRC Press: USA, 456pp.
- Contarini, G., Perrella, N., Hickey, J., & Ballestrazzi, R. (2008). Hatchery production of European lobster (*Homarus gammarus*, L.): broodstock management and effects of different holding systems on larval survival. *Italian Journal of Animal Science*, 7: 351-362.



- Drengstig, A., Jenssen, J. E., Thomsen, P., Drengstig, T., & Kalvenes, S. (2010). Obtido em 24 de Maio de 2011, de Norwegian Lobster Farm: <http://www.norwegian-lobster-farm.com/no>
- Ennis, G. P. (1995). Larval and Postlarval Ecology. In J. R. Factor, *Biology of the Lobster Homarus americanus* (pp. 23-24). Academic Press, INC: USA, 528pp.
- Factor, J. R. (1995). Introduction, Anatomy and Life History. In J. R. Factor, *Biology of the lobster Homarus Americanus* (pp. 1-11). Academic Press, INC: USA, 528pp.
- FAO. (2010). *Global Production Statistics 1950-2008*. Obtido em 22 de Fevereiro de 2011, de FAO: <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-production/query/en>
- Fiore, D. R., & Tlusty, M. F. (2005). Use of commercial Artemia replacement diets in culturing larval American lobsters (*Homarus americanus*). *Aquaculture*, 243: 291-303.
- Fox, R. (2006). *Invertebrate Anatomy OnLine* . Obtido em 24 de Fevereiro de 2011, de Lander University: <http://webs.lander.edu/rsfox/invertebrates/homarus.html>
- Galparsoro, I., Borja, Á., Bald, J., Liria, P., & Chust, G. (2009). Predisting suitable habitat for the European lobster (*Homarus gammarus*), on the Basque continental shelf (Bay of Biscay), using Ecological-Niche Factor Analysis. *Ecological Modelling*, 220: 556-567.
- Google. (Dezembro de 2010). *Google Earth*. Obtido em 23 de Fevereiro de 2011, de Google: <http://www.google.com/earth/index.html>
- Ingle, R. W. (1995). Ecdysis. In R. W. Ingle, *The care & management of decapod crustaceans in captivity* (pp. 16-18). Universities Federation for Animal Welfare: England, 119pp.
- Ingram, M. (1985). *Growing your own lobsters*. Clearwater publishing Limited: UK, 65pp.
- Kinne, O. (1977). Cultivation of animals- Research cultivation. In O. Kinne, *Marine ecology a comprehensive integrated treatise on life in ocean and coastal waters* (Vol. III, pp. 860-870). Wiley & Sons: UK.
- Knudsen, H., & Tveite, S. (1999). Survival and growth of juvenile lobster *Homarus gammarus* L. raised for stock enhancement within in situ cages. *Aquaculture Research*, 30: 421-425.
- Kristiansen, T. S., Drengstig, A., Bergheim, A., Drengstig, T., Kollsgård, I., Svendsen, R., et al. (2004). Development of methods for intensive farming of European lobster in recirculated seawater. *Fisken og havet*, 6: 52pp.
- Lawton, P., & Lavalli, K. L. (1995). Postlarval, Juvenile, Adolescent, and Adult Ecology. In J. R. Factor, *Biology of the lobster Homarus americanus* (pp. 47-81). Academic Press: USA, 528pp.

- Linnane, A., & Mercer, J. P. (1998). A comparison of methods for tagging juvenile lobsters (*Homarus gammarus* L.) reared for stock enhancement. *Aquaculture*, 163: 195-202.
- Lizárraga-Cubedo, H. A., Tuck, I., Bailey, N., Pierce, G. J., & Kinnear, J. A. (2003). Comparisons of size at maturity and fecundity of two Scottish populations of the European lobster, *Homarus gammarus*. *Fisheries Research*, 65: 137-152.
- MacDiarmid, A. B., & Saint-Marie, B. (2006). Reproduction. In B. F. Phillips, *Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries* (pp. 45-77). Blackwell publishing: UK, 506pp.
- Melo, R. S., & Weber, M. (2010). Culture Experiments on the European Lobster *Homarus gammarus* at the Littoral Station of Aguda, North Portugal. *Aquaculture Europe 2010*. Porto: Poster.
- Paglinawan , L. E. (2009). *Computer Generated Native Distribution Map of Homarus gammarus*. Obtido em 24 de Fevereiro de 2011, de Aquamaps: <http://www.aquamaps.org/receive.php>
- Prodöhl , P. A., Jørstad , K. E., Triantafyllidis , A., Katsares , V., & Triantaphyllidis, C. (2007). Genetic effects of domestication, culture and breeding of fish and shellfish, and their impacts on wild populations. European lobster – *Homarus gammarus*. In T. Svåsand , D. Crosetti , E. García-Vázquez , & E. Verspo, *Genetic impact of aquaculture activities on native populations* (pp. 91-98). Genimpact: USA, 174 pp.
- Richards, P. R., & Wickins, J. F. (1979). *Lobster culture reasearch*. Ministry of Agriculture , Fisheries a Food: Lowestoft, 47: 34pp.
- Sastry, A. N., & Zeitlin-Hale, L. (1977). Survival of Communally Reared Larval and Juvenile Lobsters, *Homarus americanus*. *Marine Biology*, 39: 297-303.
- Schmalenbach, I., Buchholz, F., Franke, H.-D., & Saborowski, R. (2009). Improvement of rearing conditions for juvenile lobsters (*Homarus gammarus*) by co-culturing with juvenile isopods (*Idotea emarginata*). *Aquaculture*, 289: 297–303.
- Schmalenbach, I., Mehrtens, F., Janke, M., & Buchholz, F. (2011). A mark-recapture study of hatchery-reared juvenile European lobsters, *Homarus gammarus*, released at the rocky island of Helgoland (German Bight, North Sea) from 2000 to 2009. *Fisheries Research*, 108: 22-30.
- Shields, J. D., Stephens, F. J., & Jones, B. (2006). Pathogens, Parasites and Other Symbionts. In B. F. Phillips, *Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries* (pp. 146-184). Blackwell publishing: UK, 506pp.
- Smith, I. P., Collins, K. J., & Jensen, A. C. (1998). Movement and activity patterns of the European lobster, *Homarus gammarus*, revealed by electromagnetic telemetry. *Marine Biology*, 132: 611-623.
- Smith, I. P., Jensen, A. C., Collins, K. J., & Matthey, E. L. (2001). Movement of wild European lobsters *Homarus gammarus* in natural habitat. *Marine Ecology Progress Series*, 222: 177–186.

- Thlusty, M. F., Fiore, D. R., & Goldstein, J. S. (2005). Use formulated diets as replacement for Artemia in rearing of juvenile American lobsters (*Homarus americanus*). *Aquaculture*, 250: 781-795.
- Türkay, M. (2011). *Homarus gammarus* (Linnaeus, 1758) . Obtido em 22 de Fevereiro de 2011, de World Register of Marine Species : <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=107253>
- Uglem, I., Belchier, M., & Svasand, T. (2005). Age determination of european lobster (*Homarus gammarus* L.) by histological quantification of lipofuscin. *Crustacean Biology*, 25(1): 95-99.
- van der Meeren, G. I., & Naess, H. (1991). Recatches of marked lobster, *Homarus gammarus*, released in 1988. *ICES CM*, 7: 1-9.
- van der Meeren, G. I., & Naess, H. (1993). Lobster (*Homarus gammarus*) catches in southwestern Norway including the first recaptures of previously released juveniles. *ICES CM*, 29: 1-7.
- Vay, L. L., Carvalho, G. R., Qunitio, E. T., Lebata, J. H., Ut, V. N., & Fushimi, H. (2007). Quality of hatchery-reared juveniles for marine fisheries stock enhancement. *Aquaculture*, 298: 169-180.
- Wahle , R. A., & Fogarty, M. J. (2006). Growth and Development: Understanding and Modelling Growth Variability in Lobsters. In B. F. Phillips, *Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries* (pp. 1-44). UK: Blackwell Publishing, 506pp.
- Walker, R. S. (1986). The first returns of tagged juvenile lobsters [*Homarus gammarus* (L.)] after release to the wild. *Aquaculture*, 52: 231-233.

## 7. Anexos

### Tabelas de animais capturados desde 2006 até 2010

Estão apresentados na tabela 23 os dados relativos aos lavagantes capturados pela pesca experimental e profissional durante o ano de 2006.

**Tabela 23.** Capturas profissionais e experimentais de lavagantes no ano de 2006. A cor vermelha indica todos os animais que foram marcados e libertados, a cor amarela indica lavagantes que serviram apenas para dados ou animais que morreram e não foram marcados. Na coluna “Captura”, a letra P retrata as capturas efectuadas pela pesca profissional, por outro lado, a letra E retrata as capturas levadas a cabo pela pesca experimental. Na coluna “Compra” o Sim indica os animais comprados à lota, por outro lado, o Não retrata todos os animais que não foram comprados.

ID	Data de morte	Data Entrada	Captura	Compra	Sexo	Peso Entrada (g)	Peso Saída (g)	Cc Entrada (cm)	Cc Saída (cm)	Ct entrada (cm)	Ct Saída (cm)
0001	-	26-05-2006	P	Sim	♂	123,8	122,2	7,7	7,5	16,8	17,1
0002	-	26-05-2006	P	Sim	♂	347,0	346,0	10,4	10,1	22,8	22,6
0003	-	29-05-2006	P	Sim	♀	204,7	202,1	8,1	8,4	19,4	19,2
0004	-	30-04-2006	P	Sim	♀	516,9	513,4	11,9	12,0	26,2	26,8
0005	-	08-06-2006	P	Sim	♀	143,0	190,5	10,0	9,6	17,5	20,9
0006	-	08-06-2006	P	Sim	♂	241,5	241,5	9,1	9,1	19,9	19,9
0007	-	09-06-2006	P	Sim	♂	280,8	276,3	9,9	9,6	21,4	21,5
0008	-	08-06-2006	P	Sim	♂	581,4	601,2	11,7	12,5	25,6	27,2
0009	-	01-06-2006	P	Sim	♀	464,0	456,7	11,5	11,4	25,4	25,3
0010	-	16-05-2006	P	Sim	♂	164,6	167,1	8,4	8,3	18,6	18,4

0011	-	11-05-2006	P	Sim	♀	556,2	550,9	12,1	11,8	27,4	26,7
0012	-	10-05-2006	P	Sim	♂	247,8	247,9	9,6	9,6	21,3	20,3
0013	-	10-05-2006	P	Sim	♀	295,4	321,8	9,9	19,5	22,1	22,9
0014	-	04-06-2005	P	Sim	♀	65,1	246,1	6,2	9,9	13,9	21,2
0015	-	09-06-2006	P	Sim	♂	273,4	260,1	9,3	9,7	20,6	21,4
0016	-	22-04-2006	P	Sim	♂	131,9	178,7	7,4	8,7	17,6	18,7
0017	-	30-04-2006	P	Sim	♀	155,8	140,1	8,6	9,4	19,2	19,3
0018	-	04-06-2005	P	Sim	♂	116,0	179,9	8,9	9,5	18,9	21,0
0019	-	10-06-2006	P	Sim	♂	240,2	240,2	9,8	9,8	21,4	21,4
0020	-	22-06-2006	P	Sim	♀	154,2	149,3	7,7	8,2	18,1	18,1
0021	-	03-06-2006	P	Sim	♂	124,7	124,7	8,2	8,2	18,4	18,4
0022	-	04-06-2006	P	Sim	♂	93,8	166,8	7,6	8,5	17,2	19,0
0023	-	09-06-2006	P	Sim	♂	191,7	183,3	8,6	8,6	18,7	18,9
0024	-	28-06-2006	P	Sim	-	262,7	262,7	9,4	9,4	20,7	20,7
0025	-	29-06-2006	P	Sim	♂	266,5	253,7	9,3	9,6	20,1	20,6
0026	-	04-06-2005	P	Sim	♂	224,9	213,7	9,0	9,3	20,0	20,6
0027	-	04-06-2005	P	Sim	♂	150,8	238,1	8,5	9,6	19,0	20,2
0028	-	03-07-2006	P	Sim	♀	263,6	263,6	9,4	9,4	20,8	20,8
0029	-	23-06-2006	P	Sim	♂	88,4	72,4	6,6	6,8	14,3	14,9
0030	-	25-05-2006	P	Sim	♀	296,8	318,1	9,2	10,8	21,7	22,2
0031	-	23-06-2006	P	Sim	♀	229,8	198,7	9,3	9,3	20,4	20,6
0032	-	05-08-2006	P	Sim	♀	210,7	213,1	9	8,5	19,8	19,8
0033	-	05-08-2006	P	Sim	♀	154,1	191	7,9	8,5	18,1	19,8
0034	-	28-07-2006	P	Sim	♂	189,9	136,2	8,6	8,3	19,1	19,7
0035	-	28-07-2006	E	Não	♂	351,2	347,6	10,0	9,7	22,1	23,0
0036	-	01-08-2006	E	Não	♂	227,9	707,7	9,4	12,4	20,2	27,5
0037	-	24-07-2006	P	Sim	♀	219,7	253,7	9,0	9,7	20,1	22,3
0038	-	28-07-2006	P	Sim	♂	430,5	438,1	12,3	12,8	23,9	25,6
0039	-	09-08-2006	P	Sim	♂	343,5	366,8	10,4	10,0	22,7	22,5

0040	-	08-08-2006	E	Não	♀	1031,5	1059,0	15,3	14,7	34,1	34,8
0041	-	11-08-2006	P	Sim	♀	251,8	266,8	10,1	8,8	22,7	22,7
0042	-	15-08-2006	E	Não	♂	625,5	632,1	12,5	12,3	26,9	27,5
0043	-	15-08-2006	P	Sim	♀	389,7	398,1	10,7	10,7	22,6	23,5
0044	-	16-05-2006	P	Sim	♀	97,5	97,6	7,3	7,0	16,2	16,0
0045	-	08-08-2006	P	Sim	♀	149,8	160,0	7,5	8,2	18,5	19,6
0046	-	21-07-2006	P	Sim	♀	285,3	289,4	10,0	9,5	21,4	21,5
0047	-	21-07-2006	P	Sim	♀	206,1	211,3	8,9	8,5	19,7	20,9
0048	-	21-07-2006	P	Sim	♂	137,6	142,1	7,7	7,3	17,2	17,5
0049	-	26-07-2006	P	Sim	♀	121,7	120,8	7,6	7,4	16,7	16,4
0050	-	08-08-2006	P	Sim	♀	118,2	125,1	7,3	7,8	16,4	17,1
0051	-	05-09-2006	P	Sim	♀	72,7	72,7	5,8	5,8	13,3	13,3
0052	-	19-07-2006	P	Sim	♂	258,9	256,1	9,2	9,0	21,7	21,2
0053	-	20-07-2006	P	Sim	♂	442,8	448,2	10,7	11,2	24,4	24,5
0054	12-08-2006	21-07-2006	E	Não	♀	709,1	709,1	13,7	13,7	31,3	31,3
0055	18-05-2006	09-05-2006	P	Sim	♂	317,7	317,7	9,9	9,9	22,2	22,2
0056	22-05-2006	11-05-2006	P	Sim	♀	117,7	117,7	7,9	7,9	17,3	17,3
0057	21-05-2006	17-05-2006	P	Sim	♂	428,9	404,0	11,0	11,3	25,5	26,3
0058	13-07-2006	17-05-2006	P	Sim	♂	114,4	114,4	7,9	7,9	17,1	17,1
0059	29-05-2006	26-05-2006	P	Sim	♀	162,8	162,8	8,5	8,5	18,7	18,7
0060	30-05-2006	29-05-2006	P	Sim	-	264,3	264,3	9,6	9,6	21,2	21,2
0061	02-06-2006	29-05-2006	P	Sim	♀	931,6	931,6	15,4	15,4	34,8	34,8
0062	-	03-06-2006	P	Não	♀	148,1	148,1	7,7	7,7	17,3	17,3
0063	09-06-2006	08-06-2006	P	Sim	♀	368,6	368,6	11,6	11,6	24,3	24,3
0064	25-06-2006	19-06-2006	P	Sim	♀	136,7	136,7	7,3	7,3	16,6	16,6
0065	25-06-2006	22-06-2006	P	Sim	♀	329,2	329,2	10,6	10,6	22,9	22,9
0066	26-06-2006	22-06-2006	P	Sim	♂	243,4	243,4	9,7	9,7	21,6	21,6
0067	02-07-2006	30-06-2006	P	Sim	♂	193,0	193,0	8,8	8,8	19,4	19,4
0068	04-07-2006	22-04-2005	P	Sim	♀	573,2	712,0	12,0	13,6	26,5	29,1
0069	13-07-2006	10-07-2006	P	Sim	♂	212,8	212,8	8,6	8,6	19,8	19,8

0070	-	14-07-2006	P	Não	♂	313,4	313,4	10,7	10,7	23,8	23,8
0071	20-07-2006	18-07-2006	P	Sim	♀	351,3	351,3	10,4	10,4	22,8	22,8
0072	-	20-07-2006	P	Não	♂	679,6	679,6	12,8	12,8	27,6	27,6
0073	-	20-07-2006	P	Não	♂	127,8	127,8	7,3	7,3	17,8	17,8
0074	-	21-07-2006	P	Não	♀	122,7	122,7	7,6	7,6	16,8	16,8
0075	10-08-2006	10-08-2006	E	Não	♀	583,6	583,6	12,2	12,2	26,3	26,3
0076	15-08-2006	15-08-2006	E	Não	♂	700,2	700,2	13,2	13,2	29,1	29,1
0204	19-06-2006	30-05-2006	E	Não	♂	1414,9	1414,9	16,3	16,3	34,8	34,8
0205	15-06-2006	31-05-2006	E	Não	♀	676,9	676,9	13,7	13,7	29,3	29,3
0206	08-06-2006	02-06-2006	E	Não	♂	403,6	403,6	10,9	10,9	24,3	24,3
0207	05-06-2006	05-06-2006	E	Não	♀	309,3	309,3	10,3	10,3	22,8	22,8
0208	06-08-2006	18-07-2006	E	Não	♂	1340,7	1340,7	15,9	15,9	33,6	33,6

Estão apresentados na tabela 24 os dados relativos aos lavagantes capturados pela pesca experimental e profissional durante o ano de 2007.

**Tabela 24.** Capturas profissionais e experimentais de lavagantes no ano de 2007.

ID	Data de morte	Data Entrada	Captura	Compra	Sexo	Peso Entrada (g)	Peso Saída (g)	Cc Entrada (cm)	Cc Saída (cm)	Ct entrada (cm)	Ct Saída (cm)
0077	-	13-07-2007	E	Não	♀	564,1	564,1	12,6	12,6	27,7	27,7
0078	-	26-07-2007	P	Sim	♂	304,4	304,4	10,4	10,4	21,8	21,8
0079	-	23-08-2007	P	Sim	♂	654,6	654,6	12,7	12,7	27,8	27,8
0080	-	07-07-2007	P	Sim	♂	268,6	268,6	8,1	8,1	18,4	18,4
0081	-	05-07-2007	P	Sim	♀	269,7	269,7	10,1	10,1	21,1	21,1

0082	-	11-07-2007	P	Sim	♀	137,9	137,9	7,9	7,9	17,7	17,7
0083	-	05-07-2007	P	Sim	♀	201,7	201,7	9,1	9,1	20,6	20,6
0084	-	12-08-2007	P	Sim	♂	218,0	218,0	9,1	9,1	19,8	19,8
0085	-	13-07-2007	E	Não	♀	212,7	212,7	9,3	9,3	19,7	19,7
0086	-	18-07-2007	E	Não	♂	185,8	185,8	8,5	8,5	18,7	18,7
0087	-	18-07-2007	P	Sim	♂	259,7	259,7	10,3	10,3	21,4	21,4
0088	-	20-07-2007	P	Sim	♀	1372,1	1372,1	16,1	16,1	36,0	36,0
0089	-	18-07-2007	P	Sim	♀	157,5	157,5	8,3	8,3	18,1	18,1
0090	-	20-07-2007	P	Sim	♀	210,6	210,6	10,1	10,1	20,3	20,3
0091	17-08-2007	15-08-2007	P	Sim	♀	212,0	212,0	9,1	9,1	19,4	19,4
0092	26-07-2007	26-07-2007	P	Sim	♀	222,7	222,7	10,2	10,2	21,6	21,6
0093	19-07-2007	18-07-2007	P	Sim	♀	175,4	175,4	8,8	8,8	20,1	20,1
0094	27-07-2007	27-07-2007	P	Sim	♀	248,2	248,2	9,1	9,1	19,6	19,6
0095	23-09-2007	08-07-2007	P	Sim	♀	123,1	123,1	7,4	7,4	16,1	16,1
0096	-	27-11-2007	P	Não	♀	260,1	260,1	10,1	10,1	21,6	21,6
0097	-	27-11-2007	P	Não	♀	321,6	321,6	10,5	10,5	23,2	23,2
0098	-	17-07-2007	E	Não	♂	1495,1	1495,1	16,3	16,3	36,2	36,2
0099	-	27-11-2007	P	Não	♂	247,1	247,1	9,4	9,4	20,6	20,6
0100	-	18-08-2007	P	Não	♂	2021,4	2021,4	17,4	17,4	38,2	38,2

Estão apresentados na tabela 25 os dados relativos aos lavagantes capturados pela pesca experimental e profissional durante o ano de 2008.



**Tabela 25.** Capturas profissionais e experimentais de lavagantes no ano de 2008.

ID	Data de morte	Data Entrada	Captura	Compra	Sexo	Peso Entrada (g)	Peso Saída (g)	Cc Entrada (cm)	Cc Saída (cm)	Ct Entrada (cm)	Ct Saída (cm)
0101	-	17-07-2008	P	Sim	♀	274,6	279,5	9,5	9,7	22,5	22,8
0102	-	13-06-2008	P	Sim	♀	285,2	290,5	10,4	10,7	24,3	24,3
0103	-	22-05-2008	P	Sim	♀	156,0	156,3	7,8	8,3	17,6	18,7
0104	-	22-05-2008	P	Sim	♂	152,1	154,7	7,9	8,1	17,4	17,6
0105	-	29-06-2008	P	Sim	♀	431,0	437,9	11,2	11,1	23,7	24,8
0106	-	30-07-2008	P	Sim	♂	201,9	199,0	8,6	9,8	19,4	20,3
0107	-	05-05-2008	P	Sim	♂	338,4	341,2	10,2	11,2	22,3	22,7
0108	-	12-05-2008	P	Sim	♂	165,3	167,7	8,1	8,4	18,2	18,9
0109	-	29-06-2008	P	Sim	♂	277,2	282,8	9,8	9,7	21,2	21,8
0110	-	10-07-2008	P	Sim	♀	395,3	383,7	10,7	10,6	23,4	23,9
0111	23-07-2008	23-07-2008	E	Não	♂	1684,4	1684,4	16,8	16,8	36,1	36,1
0112	19-07-2008	13-07-2008	P	Sim	♀	791,7	791,7	14,9	14,9	30,6	30,6
0113	-	13-07-2008	P	Não	♀	1012,3	1012,3	15,0	15,0	32,1	32,1
0114	-	03-06-2008	P	Não	♂	1355,4	1355,4	16,3	16,3	35,3	35,3
0115	25-08-2008	28-05-2008	P	Sim	♀	633,8	633,8	12,6	12,6	26,3	26,3

Estão apresentados na tabela 26 os dados relativos aos lavagantes capturados pela pesca experimental e profissional durante o ano de 2009. Este foi o primeiro ano em que foram recapturados lavagantes, 6 no total. Apenas um dos recapturados não foi libertado porque morreu em cativeiro.

**Tabela 26.** Capturas profissionais e experimentais de lavagantes no ano de 2010. A cor bege indica os lavagantes recapturados.

ID	Data de morte	Data Entrada	Captura	Compra	Sexo	Peso Entrada (g)	Peso Saída (g)	Cc Entrada (cm)	Cc Saída (cm)	Ct Entrada (cm)	Ct Saída (cm)
0045	-	02-06-2009	P	Sim	♀	744,8	736,2	14,7	14,7	34	34
0101	-	02-06-2009	P	Sim	♀	682,5	696,7	13	13	30	30,5
0103	24-11-2009	03-06-2009	P	Sim	♀	391,8	391,8	11	11	26	26
0106	-	04-06-2009	P	Sim	♂	527,3	533,7	12,3	12,3	28	28,2
0109	-	19-07-2009	P	Sim	♂	623,8	619,6	12,5	12,5	28,5	28,8
0110	-	26-06-2009	E	Não	♀	852,7	878	13,9	13,9	32,8	32,5
0116	-	23-06-2009	P	Sim	♂	292	367,8	9,8	11	22,8	25,1
0117	-	04-06-2009	P	Sim	♀	325,4	326,7	12	10,3	23,4	24
0118	-	13-06-2009	P	Sim	♂	169,8	172,4	8,3	8,2	19,3	19,2
0119	-	03-06-2009	P	Sim	♀	96	97,2	7	6,9	16	16,5
0120	-	13-06-2009	P	Sim	♂	86,9	116,6	7,2	8	16,4	18,2
0121	-	13-06-2009	P	Sim	♂	429,3	429,3	11,5	11,5	26	26
0122	-	16-06-2009	P	Sim	♀	678,4	691,6	12,8	12,7	30	30
0123	-	23-06-2009	P	Sim	♀	182,4	187,4	8,6	8,5	20,3	20,5
0124	-	26-06-2009	P	Sim	♂	184,9	192,7	9,7	8,7	20	20,2
0125	-	26-06-2009	P	Sim	♂	266,6	328,1	9,5	10,4	22,5	23,5
0126	-	27-06-2009	P	Sim	♀	249,3	252,1	9,3	10,2	22	23,9
0127	-	19-07-2009	P	Sim	♀	221,2	221,4	9,4	9,5	22	22,5
0128	-	21-07-2009	P	Sim	♀	54,1	67,3	6	6,4	13	14,8
0129	-	21-07-2009	P	Sim	♀	165,7	170	8,5	8,3	19,5	19,5
0130	-	31-07-2009	P	Sim	♀	134,1	135,3	8,2	8,2	18,3	18,7
0131	-	06-07-2009	E	Não	♀	330,6	330	10,5	10,5	24,5	24,5
0132	-	12-07-2009	E	Não	♂	385,5	390,6	11	10,7	25,5	25,5
0133	-	06-07-2009	E	Não	♀	322,1	315	10,4	10,2	24,5	23,9

0134	11-07-2009	06-07-2009	E	Não	♂	654,2	654,2	12,8	12,8	30	30
0135	-	24-07-2009	E	Não	♀	898,9	898,9	14	14	33	33
0136	-	28-07-2009	E	Não	♂	1484,1	1478	16,5	16,5	37,5	37,5
0137	-	02-06-2009	P	Não	♂	1374,1	1374,1	16,1	16,1	37	37
0138	-	05-06-2009	P	Não	♂	676	676	13	13	30	30
0139	30-07-2010	13-06-2009	P	Sim	♀	192,4	272,5	8,4	10,3	19,3	24
0140	-	13-06-2009	P	Não	♀	425,3	425,3	11,5	11,5	25	25
0141	-	13-06-2009	P	Não	♂	430	430	11,3	11,3	24	24
0142	-	18-06-2009	P	Não	♂	500	500	12	12	27	27
0143	-	27-06-2009	P	Não	♂	-	-	16,8	16,8	39	39
0144	-	27-06-2009	P	Não	♀	-	-	10,7	10,7	24,7	24,7
0145	-	27-06-2009	P	Não	♂	-	-	13,7	13,7	31,5	31,5
0146	-	30-06-2009	P	Não	♀	613	613	13,1	13,1	30,5	30,5
0147	-	30-06-2009	P	Não	♂	1094,2	1094,2	15	15	34,3	34,3
0148	-	07-07-2009	P	Não	♀	-	-	11,5	11,5	25	25
0149	-	17-07-2009	P	Não	♂	1843,9	1843,9	17	17	39	39
0150	-	17-06-2009	P	Não	♀	712,5	712,5	13,2	13,2	35	35
0151	-	24-07-2009	P	Não	♂	1041,9	1041,9	-	-	32,8	32,8
0152	-	28-07-2009	P	Não	♂	1776,6	1776,6	17,9	17,9	39	39
0153	-	31-07-2009	P	Não	♀	460,3	460,3	12	12	27,5	27,5
0154	-	30-09-2009	P	Não	♀	287,2	287,2	10,8	10,8	25,5	25,5
0155	-	02-10-2009	P	Sim	♀	205,6	258,8	9,1	9,6	20,5	21,4
0156	-	10-10-2009	P	Não	♀	1401,4	1401,4	15,9	15,9	31,5	31,5
0157	-	14-10-2009	P	Não	♀	843,6	843,6	13,9	13,9	33	33

Estão apresentados na tabela 27 os dados relativos aos lavagantes capturados pela pesca experimental e profissional durante o ano de 2010. Os animais que se encontravam em cativeiro, não foram libertados no verão de 2010 porque não apresentavam uma, ou nenhuma pinça, o que reduzia consideravelmente as suas probabilidades de sobrevivência. Deste modo optou-se por não libertar esses animais, com o intuito de recuperarem os apêndices perdidos, durante a sua presença em cativeiro.

**Tabela 27.** Capturas profissionais e experimentais de lavagantes no ano de 2011. A cor roxa indica os animais que não estão marcados e que se encontram em cativeiro e a cor azul diz respeito aos animais que estão marcados e em cativeiro.

ID	Data de morte (Outros)	Data Entrada	Captura	Compra	Sexo	Peso Entrada (g)	Peso Saída (g)	Cc Entrada (cm)	Cc Saída (cm)	Ct Entrada (cm)	Ct Saída (cm)
0118	-	07-05-2010	P	Sim	♂	316,1	321,5	10,5	10,5	24,0	24
0104	10-09-2010	12-07-2010	E	Não	♂	1276,4	1276,4	15,6	15,6	35,2	35,2
0120	-	01-08-2010	E	Não	♂	380,4	340,8	11	11	24,5	24,5
0131	16-09-2010	23-08-2010	E	Não	♀	645,2	645,2	14,3	14,3	33,2	33,2
0127	30-07-2010	05-05-2010	P	Sim	♀	418,5	433,4	11,4	11,4	26,7	27,1
0158	-	20-05-2010	P	Não	♂	620,2	620,2	12,4	12,4	28,8	28,8
0159	-	08-04-2010	P	Não	♂	986,2	986,2	14	14	33,5	33,5
0160	30-07-2010	22-04-2010	P	Sim	♂	197,1	207,8	8,8	8,9	20,6	20,70
0161	-	23-04-2010	P	Sim	♀	162,1	168,1	8,3	8,3	19,7	19,7
0162	25-08-2010	25-04-2010	P	Sim	♀	203,4	203,4	9,3	9,3	21,2	21,2
0163	08-05-2010	05-05-2010	P	Sim	♂	369,2	369,2	12,3	12,3	25,0	25,0
0164	08-05-2010	05-05-2010	P	Sim	♂	461,7	461,7	11,4	11,4	26,7	26,7
0165	08-05-2010	05-05-2010	P	Sim	♀	258,5	258,5	9,5	9,5	22,5	22,5
0166	08-05-2010	05-05-2010	P	Sim	♀	234,9	234,9	9,1	9,1	21,7	21,7
0167	08-05-2010	05-05-2010	P	Sim	♀	151,6	151,6	8,1	8,1	19,0	19,0
0168	08-05-2010	06-05-2010	P	Sim	♂	619,7	619,7	13	13	30,0	30,0

0169	08-05-2010	07-05-2010	P	Sim	♀	138,2	138,2	7,7	7,7	18,4	18,4
0170	-	07-05-2010	P	Sim	♂	181,6	179,8	8,7	8,7	19,5	19,5
0171	-	18-05-2010	E	Não	♀	154,6	161,7	8	8,5	18,7	19,8
0172	20-05-2010	20-05-2010	E	Não	-	462,3	462,3	10,5	10,5	27,0	27,0
0173	-	21-05-2010	E	Não	♂	117,7	125,2	7,7	7,7	17,3	17,3
0174	-	22-05-2010	P	Não	♂	79,4	79,4	7,3	7,3	16,8	16,8
0175	30-07-2010	24-05-2010	E	Não	♀	563,1	570,1	12	12,1	28,5	28,6
0176	-	25-05-2010	P	Não	♂	443,9	443,9	11,5	11,5	26,5	26,5
0177	-	25-05-2010	P	Não	♂	959,7	959,7	14,7	14,7	30,4	30,4
0178	-	30-05-2010	P	Não	♂	581,2	581,2	12,4	12,4	28,5	28,5
0179	-	29-05-2010	P	Sim	♂	190	197,1	9,1	9,1	20,2	20,7
0180	-	29-05-2010	P	Sim	♀	90,7	111,7	6,8	7,5	15,3	17,5
0181	30-07-2010	12-06-2010	P	Sim	♀	21,1	21,6	4,3	4,3	10,0	10
0182	30-07-2010	07-06-2010	P	Sim	♀	94,2	95,8	7	7	16,0	16,5
0183	-	18-06-2010	E	Não	♂	680,2	684,1	13,3	13,3	30,0	30,1
0184	-	19-06-2010	P	Sim	♂	281,9	292	9,2	9,2	20,7	28,7
0185	-	22-06-2010	P	Sim	♂	201,9	202,6	8,8	8,8	20,4	20,2
0186	-	24-06-2010	P	Sim	♀	459,6	456,6	11	11,5	20,1	20,2
0187	-	25-06-2010	P	Sim	♀	183,7	187,8	8,6	8,6	19,6	19,6
0188	04-08-2010	30-06-2010	E	Não	♀	498,5	467,8	11,8	11,8	27,4	27,4
0189	-	29-05-2010	P	Não	♂	584,9	584,9	10,7	10,7	27,4	27,4
0190	-	17-07-2010	P	Sim	♀	91	92	6,9	6,9	15,8	15,6
0191	-	26-07-2010	P	Sim	♀	229,3	247	9,4	9,4	21,2	21,2
0192	-	27-07-2010	P	Sim	♀	313,7	314,8	10	11,1	22,9	22,9
0193	-	04-08-2010	P	Sim	♀	115,3	121,4	7,6	9,2	17,2	18,5
0194	-	07-08-2010	P	Sim	♂	279,2	272,7	10	10	22,9	22,9
0195	-	07-08-2010	P	Sim	♀	117,5	116,7	8,4	8,2	19,2	18,8
0196	-	10-08-2010	E	Não	♂	812,1	825,1	14,5	14,5	32,3	32,6
0197	-	12-08-2010	P	Sim	♂	164,5	165,4	8,5	8,5	18,9	18,9

0198	-	14-08-2010	E	Não	♂	1947,9	1947,9	17,2	17,2	39,2	39,2
0199	-	14-08-2010	E	Não	♂	1917,8	1917,8	17,8	17,8	40,6	40,6
0200	-	14-08-2010	E	Não	♀	532,6	560,3	12,1	12,1	27,9	27,9
0201	-	14-08-2010	E	Não	♀	330,2	331,5	10,3	10,3	23,6	23,6
0202	-	21-08-2010	P	Sim	♂	478,5	627,3	12	13,3	27,5	30,2
0203	11-09-2010	21-08-2010	P	Sim	♂	112,9	112,9	7,5	7,5	17,0	17,0
0209	-	01-10-2010	P	Sim	♂	78,1	78,1	6,1	6,1	14,1	14,1
0210	-	29-10-2010	P	Sim	♀	150,4	150,4	7,9	7,9	18,1	18,1
0211	-	28-01-2010	P	Não	♀	1111,4	1111,4	15,5	15,5	36,5	36,5
0118	-	15-12-2010	P	Sim	♂	466,4	466,4	11,7	11,7	26,5	26,5