



A disponibilidade alimentar durante o período reprodutivo da galheta (*Golusus aristotelis*)

Universidade de Aveiro | Pesquisa (49975)

João André Henriques Martins Correia | n°88657

2019/2020



Agradecimentos

Para mim, estes dois anos (2019 e 2020) terão sido provavelmente os anos mais desafiantes da minha vida até agora. Ter estado encarregue deste trabalho, fez refletir em mim uma sensação de responsabilidade, mas também de enorme orgulho, fazendo-me crescer tanto a nível como pessoa, como a nível profissional.

Uma enorme gratidão às instituições SPEA (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves) e UA (Universidade de Aveiro) por terem permitido a realização deste trabalho, ao projeto financiado pelo programa “Life” da Comissão Europeia, “Life Volunteer Escapes” (LIFE17_ESC_PT_003_Volunteer_Escapes), e a todas as pessoas que me ajudaram e que me acompanharam ao longo desta jornada.

Um obrigado também ao Prof. Doutor António Luís (orientador), ao Nuno Oliveira (Coorientador), à Isabel, à Tânia e ao meu colega Portela por terem estado sempre dispostos a auxiliar-me em todas as dúvidas que tive ao longo desta pesquisa.

Por último, mas não menos importante, obrigado ao INCF (mais especificamente à Reserva Natural das Berlengas) pelo apoio logístico e pelos dados demográficos históricos da galheta, e à capitania do porto de Peniche por tornarem possível as deslocações para a ilha.

A vocês todos, o meu eterno obrigado.



Resumo

A galheta, ou o corvo-marinho-de-crista (*Golusus aristotelis*), é uma espécie que reside em Portugal Continental. Trata-se de uma ave pouco abundante ao longo do país (100 a 150 casais nidificantes). É no arquipélago das Berlengas que se localiza o núcleo reprodutor da galheta mais importante a nível nacional. Devido à riqueza biológica que este arquipélago apresenta e tratando-se de um ecossistema único a nível mundial, a Zona de Proteção Especial (ZPE) das Berlengas trata-se também de uma localidade bastante importante ao nível da pesca comercial. Esta ave alimenta-se de uma ampla variedade de peixes pelágicos, bentónicos e até de cardumes sendo classificada como “oportunista” relativamente aos seus hábitos alimentares. A sobre-exploração de certos recursos pode influenciar de uma forma significativa os “stocks” de peixe, fazendo diminuir a abundância e a diversidade de espécies, bem como a disponibilidade que estas apresentam para o predador. De modo a avaliar principalmente o efeito da disponibilidade alimentar nos parâmetros reprodutores da galheta na ilha da Berlenga, procedeu-se 1) à análise morfológica e quantitativa acerca da dieta da galheta a partir da recolha de egagrópilas, 2) ao estudo da influência da alimentação dos reprodutores no seu sucesso reprodutor, 3) à investigação de diferenças na dieta entre adultos não reprodutores e reprodutores, e 4) à avaliação do impacto da atividade da pesca na produtividade de galheta. As espécies mais frequentes e mais numerosas dentro da dieta da galheta foram a galeota (Amodytidae), a judia (*Coris julis*) e bodião-canário (*Labrus mixtus*). Relativamente às 2 espécies mais frequentes, a judia pareceu influenciar mais o sucesso entre os ninhos enquanto a galeota mostrou uma maior influência na produtividade em si. Embora a dieta entre os adultos reprodutores e não reprodutores não tenha sido significativamente diferente, a galheta parece explorar o seu meio a favor da disponibilidade. Contudo a maior capacidade dos adultos reprodutores para capturarem presas maiores, e eventualmente com maior valor nutricional, poderá causar um efeito na sua “fitness” reprodutora. Das 30 espécies que foram identificadas neste trabalho, 6 são alvo da pesca comercial. Contudo, os resultados estatísticos não mostraram uma influência significativa entre a produtividade da galheta e as descargas ocorridas em Peniche. É necessário continuar a analisar da dieta da galheta e os possíveis efeitos que a atividade de pesca em Peniche possa ter na produtividade da ave em trabalhos futuros, dado à falta relativa de informação que possa corroborar os resultados deste trabalho.



Abstract

The European shag (*Gulosus aristotelis*), is a species that resides in mainland Portugal. It is a scarce seabird throughout the country (100 to 150 breeding pairs). Major of nidification spot of the european shag is located on Berlengas archipelago on national level. Due to the biological richness that this archipelago presents and being a unique ecosystem worldwide, the Berlengas Special Protection Area (SPA) is also a very important location in terms of commercial fishing. This bird feeds on a wide variety of pelagic, benthic, and even schools of fish and is classified as “opportunistic” in relation to its eating habits. The overexploitation of certain resources can significantly influence fish stocks, decreasing the abundance and diversity of species, as well as the availability they present to the predator. In order to assess mainly the effect of food availability on the reproductive parameters of the shag on the island of Berlenga Grande, 1) a morphological and quantitative analysis was carried out on the shag diet based on the collection of regurgitate pellets, 2) if the breeder feed influenced, or not, their breeding success, 3) to find out if there were differences between non-breeding and breeding adults diets, and 4) to understand if fishing activity had a significant impact on the shag productivity. The most frequent and most numerous species within the shag diet were sandeel (Ammodytidae), mediterranean rainbow wrasse (*Coris julis*) and cuckoo wrasse (*Labrus mixtus*). Regarding the 2 most frequent species, the mediterranean rainbow wrasse seemed to influence the success among the nests more while the sandeels showed greater influence on the productivity itself. Although there was no significant difference between breeding and non-breeding adults diet, the common shag seems to explore the environment in favor of availability, however the breeding adults are able to catch larger individuals and eventually with better nutritional value, may had impact on their reproductive fitness. In this work were identified 30 species and only 6 species are targets for commercial fishing, however, the statistical results did not show a significant influence between the productivity of the shag and the discharges occurred in Peniche. Due to lack of information to corroborate the results of this research, it is necessary to continuously analyse the shag diet and the possible effects that the fishing gear may have on the bird's productivity in Peniche in future works.



Índice

1. Introdução.....	6
1.1. Descrição da galheta.....	7
2. Materiais e métodos	11
2.1. Área de estudo: O Arquipélago das Berlengas e a Reserva Natural.....	11
2.2. A egagrópila.....	13
2.3. A colheita.....	13
2.4. Análise laboratorial.....	14
2.5. Estimativa dos parâmetros alimentares.....	16
2.6. A relação da pesca com os parâmetros demográficos da galheta.....	18
2.7. Análise estatística.....	19
3. Resultados.....	21
3.1. Constituição da dieta.....	21
3.2. Comprimento a partir dos otólitos.....	23
3.3. Biomassa a partir dos otólitos.....	24
3.4. Efeito da dieta nos parâmetros reprodutores.....	27
3.5. Dieta durante a época reprodutiva vs. não reprodutiva.....	29
3.6. Conflito entre a pesca e os parâmetros demográficos da galheta.....	30
4. Discussão.....	32
5. Bibliografia.....	39
5. Anexos.....	50



1. Introdução

A ligação entre os animais e os seres humanos remonta a tempos arcaicos e é de extrema importância para as nossas sociedades uma vez que estas conexões conservam estreitas relações de dependência e co-dependência pelos recursos biológicos (Mendonça *et al.*, 2011).

Apesar disso, algumas atitudes ligadas ao domínio, à exploração, ao medo e à aversão para com os animais silvestres têm provocado impactos graves sobre muitas espécies, gerando conflitos entre as populações humanas e a vida selvagem em diferentes localidades ao longo do globo. Adicionalmente, algumas espécies, como por exemplo, as aves, são perseguidas e/ou mortas por representarem riscos à saúde das pessoas e/ou ainda por causarem prejuízos com importância económica (Mendonça *et al.*, 2011).

Acredita-se que as aves marinhas sejam o grupo mais ameaçado dentro das aves, e que as populações tenham sofrido um declínio mais acentuado ao longo das últimas décadas (Croxall *et al.*, 2012). As principais ameaças a este tipo de aves devem-se principalmente à pesca comercial (através de competição e mortalidade com as artes de pesca) e à poluição (Croxall *et al.*, 2012; Wilcox *et al.*, 2015). Outra ameaça considerada de grande importância para as colónias reprodutoras é a presença de espécies exóticas invasoras sendo, no geral, esta última que mais afeta este tipo de aves (Dias *et al.*, 2019).

A galheta (*Golusus aristotelis*, Linnaeus, 1761) é regularmente vista como uma ameaça ao “stock” pesqueiro, bem como à economia marítima das regiões onde habita, pois algumas das espécies que esta geralmente consome são importantes recursos haliêuticos (Lilliendahl & Sólmundsson, 2006). Este tipo de cruzamento entre a predação de uma ave e o interesse financeiro humano leva muitas vezes ao conflito com a pesca comercial. A sobre-exploração de certos recursos pode afetar significativamente os “stocks” de peixe, diminuindo a abundância e diversidade de espécies, bem como a sua disponibilidade para o predador (Furness, 2002).



Assim, este estudo pretende avaliar principalmente o efeito da disponibilidade alimentar nos parâmetros reprodutores da galheta na ilha da Berlenga, averiguando também se existem diferenças na dieta entre adultos não reprodutores e reprodutores, e se a alimentação dos reprodutores influencia, ou não, o seu sucesso reprodutor, bem como perceber se atividade de pesca ocorrida na região teve impacto significativo na produtividade de galheta.

1.1. Descrição da galheta

A galheta ou corvo-marinho-de-crista, trata-se de uma ave da família Phalacrocoracidae e da ordem dos Suliformes e é uma espécie exclusivamente marinha.

A família de corvos-marinhos na Europa, resume-se a 3 espécies: a galheta (*Golusus aristotelis*), o corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*) e o corvo-marinho-pigmeu (*Microcarbo pygmaeus*), sendo a primeira mencionada como a que possui uma associação mais forte ao ambiente marinho (del Hoyo *et al.*, 1992).

Dentro desta espécie existem 3 subespécies: a subespécie nominal *G. a. aristotelis* (presente ao longo da costa Atlântica desde a Rússia até ao Sul de Portugal com 66.000 a 73.000 pares reprodutores), *G. a. riggenbachi* (presente no sudoeste de Marrocos) e *G. a. desmarestii* (espécie endémica do Mediterrâneo, e que vai desde a Península Ibérica até ao Mar Negro, com uma população reprodutiva de aproximadamente 3000 pares) (del Hoyo *et al.*, 1992).

A galheta possui um corpo alongado com um longo pescoço e cauda. O seu comprimento varia entre 65 a 80 cm com uma envergadura entre os 90 e 105 cm, pesando mais ou menos 2 kg. Junto ao bico ainda apresenta um rasgo de tonalidade amarela e olhos turquesa (OMARE, 2018). É uma excelente nadadora, sendo bastante comum de observar no mar e a mergulhar. A característica mais marcante nesta ave é a crista que os adultos na época nupcial ostentam imediatamente acima do bico, apresentando também uns reflexos esverdeados na sua plumagem escura (Aves de Portugal, 2008).

Trata-se de uma espécie monogâmica, em que os casais podem permanecer juntos durante anos sucessivos, podendo reutilizar os ninhos utilizados anteriormente. As fêmeas podem colocar entre 1 a 6 ovos, sendo geralmente o período de incubação de 30 a 31 dias (OMARE, 2018) e os cuidados parentais duram até a cria estar praticamente desenvolvida (Wanless and Harris, 1997). Normalmente estas aves procuram locais para nidificação em proximidade a outros casais da mesma espécie para proteção, (OMARE, 2018) e trata-se também de uma espécie sedentária, podendo realizar alguns movimentos dispersivos e migração de curta distância (del Hoyo *et al.*, 1992).



Figura 1- Casal de adultos reprodutores de galheta num ninho presente numa falésia (via Passear.com).

É uma espécie de habitats rochosos (de ilhas e zonas costeiras, preferencialmente zonas escarpadas, podendo até mesmo serem encontrados ninhos em grutas ou fendas) (OMARE, 2018), mas que não se afasta para mar aberto. Alimentam-se geralmente nas proximidades dos locais onde nidificam, tendo em conta que não existem registos de grandes deslocções para áreas onde é possível a sua alimentação. A sustentação desta ave vai desde peixes bentónicos (animais mais próximos do substrato), a peixes pelágicos (camada superior da coluna de água), em que alguns destes possuem um valor comercial significativo. Parecem apresentar uma dependência por pequenos gadídeos (Família Gadidae) (mais conhecido como bacalhau) e enguias-da-areia (Família Anguillidae), porém possuem a capacidade de se alimentar de outros peixes quando disponíveis.

Trata-se de uma ave que possui uma distribuição muito grande, são principalmente avistados na costa do Mar Negro, Mediterrânea, Atlântica e também pela costa de Marrocos (del Hoyo *et al.*, 1992), em que o tamanho populacional desta mesma é bastante elevado, apesar do facto de que a tendência populacional parecer apresentar um decréscimo nos últimos tempos (BirdLife International, 2015). Porém, este declínio, por agora, não é considerado suficientemente rápido para que se aproxime do estatuto de conservação de Vulnerável (VU). Sendo assim, o estatuto de conservação desta espécie é considerado como pouco preocupante ao longo da Europa (LC) (Ashpole *et al.*, 2015).

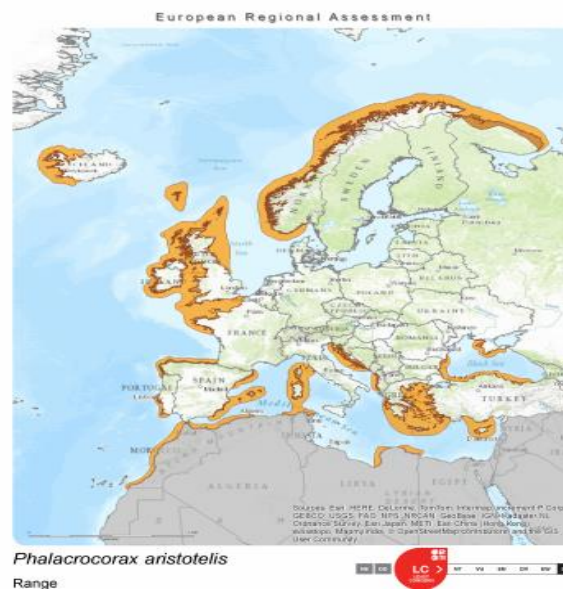


Figura 2 – Distribuição da galheta (*Golusus aristotelis*) pela Europa e o seu estatuto de conservação no livro vermelho da Europa (via BirdLife).

Estima-se que a população mundial desta espécie seja entre 230.000 a 240.000 indivíduos (BirdLife International, 2015). A população europeia corresponde a cerca de 65% da população mundial, com 76.300 a 78.500 casais, o que equivale a 153.00 – 157.000 de adultos reprodutores (BirdLife International, 2015). Entre 1990 a 1994, na costa Atlântica da Península Ibérica, foi estimado aproximadamente 2239 pares reprodutores (Velando, A. *et al.*, 1999) e mais recentemente, em 2016 e 2017, apresentou uma estimação de 1993 casais reprodutores (del Moral and Oliveira, 2019).

Em Portugal, trata-se de uma espécie pouco abundante (100 a 150 casais nidificantes (dados estimados em 2002)) (Equipa Atlas, 2008), porém o seu efetivo populacional não sofreu alterações significativas (Equipa Atlas, 2008; Catry, P. *et al.*, 2010). Entre 2016 e 2017, foram estimados 101 pares reprodutores (del Moral and Oliveira, 2019).

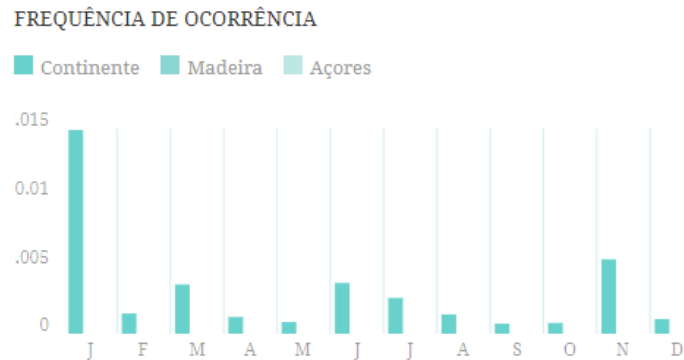


Figura 3 – Frequência de ocorrência da galheta em Portugal Continental e arquipélagos da Madeira e Açores, em 2014 (via Atlas da Aves Marinhas de Portugal).

Ao longo dos últimos 80 anos na ilha da Berlenga Grande, esta espécie tem vindo a ser monitorizada, tendo sido feitas contagens de 70 casais em 1939, 47 casais em 1981, 90 casais em 1995, 79 a 105 em 2002 e 82 em 2012 (Lecoq M., 2003; Lecoq, M. *et al.*, 2012; Luís, 1982; Neto, J., 1997). A população tem vindo a ser monitorizada utilizando diferentes métodos, entre os quais estão os censos populacionais e estudos da ecologia reprodutiva (Morais, 1995; Neto, 1997; Leqoc *et al.*, 2012).

2. Materiais e métodos

2.1. Área de estudo: O Arquipélago das Berlengas e a Reserva Natural

As Berlengas (39° 24' 55" N 9° 30' 34" O) trata-se de um arquipélago que pertence ao território português, composto por ilhas graníticas e situado no Oceano Atlântico a oeste do cabo Carvoeiro, fazendo parte do Município de Peniche. É constituído por 1 ilha e vários ilhéus distribuídos por 3 grupos: A Berlenga Grande, Estelas e Farilhões.



A



B

Figura 4 e 5 – A: Mapa do Arquipélago; B: vista panorâmica (via Wikipédia).

Este arquipélago revela inúmeras importâncias a diferentes níveis, e entre muitos temos o papel da ilha em termos de avifauna marinha. Muitas aves encontram aqui o seu refúgio para nidificar (por exemplo, a Cagarra (*Calonectris borealis*)) ou apenas para uma breve pausa antes de voltar a iniciar as suas migrações (VisitPortugal, 2013).

Devido à riqueza biológica que este arquipélago apresenta e tratando-se de um ecossistema único a nível mundial, está classificado como Reserva Natural, mas também como Reserva Biogenética, Área Importante para as Aves (IBA), Zona de Proteção Especial para as Aves Selvagens (ZPE) e como Sítio de Importância Comunitária (SIC) (Avesnest, 2014; Rede Natura 2000).

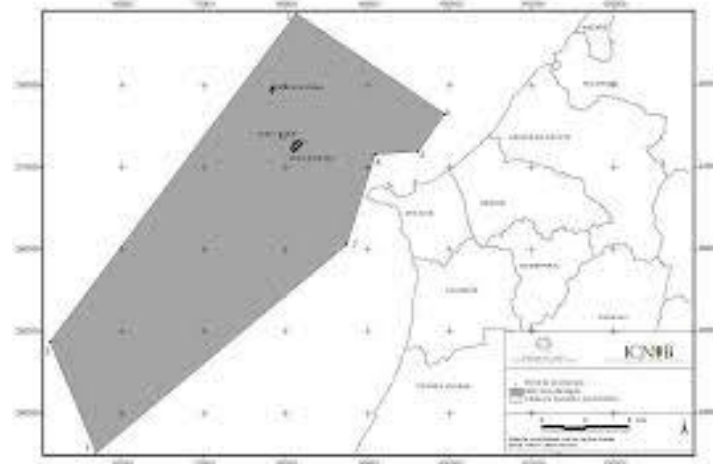


Figura 6 – Área da ZPE no arquipélago das Berlengas (via SPEA).

É no Arquipélago das Berlengas em que se situa o local com maior valor para a nidificação das aves marinhas ao longo da costa continental portuguesa (Oliveira *et al.*, 2013). Dentro destas aves, a galheta estabeleceu-se como nidificante neste mesmo local (Vicente, 1987), sendo que a população aqui nidificante concentra mais de 60% do efetivo reprodutor nacional (Lecoq *et al.*, 2012), ou seja, é neste local onde se situa o núcleo reprodutivo mais importante do país (Meirinho *et al.*, 2014).

Para além de ser um habitat extremamente importante ao nível da alimentação para aves reprodutoras e migratórias (Nascimento, 2018), trata-se de uma zona valiosa para a pesca em Portugal também (Life Berlengas, 2015; Nascimento, 2018).



2.2. A egagrópila

Nem todo o alimento que uma ave ingere é completamente digerido. O que é indigerível é agregado num único aglomerado e depois é regurgitado, denominando-se de egagrópila. Esta é produzida naturalmente e apresenta normalmente uma massa de forma ovoide e varia no seu tamanho, forma e estrutura, dependendo da alimentação e da própria espécie da ave (STRI, 2012).

As egagrópilas indicam indícios de presença de uma determinada ave e a sua recolha torna-se num método indireto bastante confiável e não invasivo, não provocando qualquer ansiedade nestes animais. A análise destas amostras permite avaliar diretamente a dieta das aves (Nascimento, 2018; Swann *et al.*, 2008) e cada uma destas regurgitações contém vários fragmentos rígidos e de difícil digestão, portanto, a identificação de cada unidade individual foca-se principalmente no reconhecimento de vértebras, otólitos e pré-maxilares, sendo essencial o uso de instrumentos que possibilitem a reconhecimento destes mesmos como por exemplo um guia (Barrete *et al.*, 2007).

2.3. A colheita

Visto que a galheta é uma espécie de habitats rochosos, muita das vezes a colheita das egagrópilas pode ser dificultada pela falta de acesso a alguns ninhos e/ou locais de pouso, podendo ser necessário o uso de equipamento apropriado (por exemplo, equipamento de escalada).

A colheita ocorreu entre dois períodos, a época reprodutiva (que decorreu entre janeiro até agosto) e não reprodutiva (de setembro a dezembro). Este processo foi iniciado (não mensalmente) a 23 de março de 2019 (amostras com a datação mais antiga) até 14 de fevereiro de 2020. Cada amostra foi colhida individualmente num recipiente de plástico juntamente com a seguinte informação descritiva: local da ilha, data e nome da espécie.

Foram recolhidas no total 82 egagrópilas em que 79 correspondiam à época reprodutora e aos ninhos 4, 5, 23, 37, 38, 62, 63, 68 e 94, e as restantes 3 à época não reprodutora.

2.4. Análise laboratorial

Relativamente à parte laboratorial, cada egagrópila foi colocada individualmente em frascos com a seguinte informação: local, número de identificação e data. Para além disso, cada frasco continha uma solução homogénea de álcool a 70% juntamente com uma solução diluída previamente preparada de detergente (15% detergente e 85% de água) para desintegrar a estrutura e desfazer as substâncias lipídicas, bem como excedentes de origem orgânica.

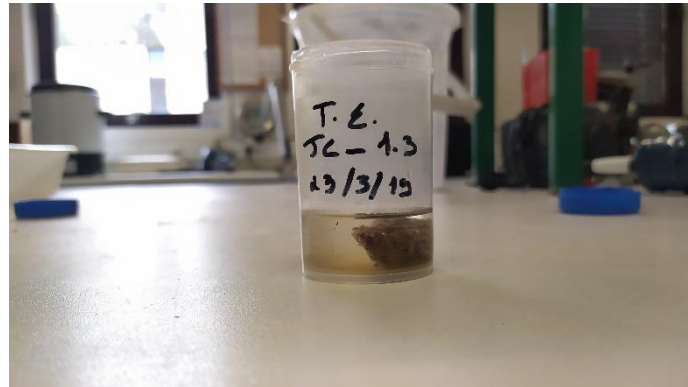


Figura 7- Exemplo de amostra em solução de etanol juntamente com o detergente diluído.

Após ficar em solução durante 1 a 2 dias, foi utilizado um crivo com porosidade de 0,5mm para fazer a triagem com o auxílio de água corrente. O que permaneceu sobre o crivo foi retirado e transferido para uma caixa de Petri para posterior análise com o auxílio de uma lupa. As estruturas anatómicas de interesse nesta investigação foram os otólitos e os pré-maxilares. Ambos foram contados e separados, mas apenas os otólitos foram posteriormente medidos (com o uso de papel milimétrico) e identificados de acordo com a sua estrutura e tamanho.

Relativamente à identificação, foi utilizado um guia para otólitos (Tusset *et al.* 2008). No caso de nenhum otólito fosse encontrado na amostra ou se estivesse presente numa baixa proporção, recorria-se a uma chave dicotómica de pré-maxilares (Watt *et al.* 1997) para identificar as espécies. Os otólitos retirados de cada amostra foram unidos aos pares consoante os atributos que apresentavam (i.e. características morfológicas e tamanho). Cada par de otólitos corresponde a um peixe ingerido de uma determinada espécie, ou seja, o número total de indivíduos ingeridos dessa espécie será metade dos otólitos contados e assim sucessivamente. Caso este número não fosse par (significando que existe pelo menos um otólito não emparelhado), cada unidade isolada era contada como um organismo. Ambas as estruturas foram guardadas em frascos separados juntamente com o nome da amostra ao qual pertenciam e a que designação anatómica respondiam (i.e. otólitos ou pré-maxilares).

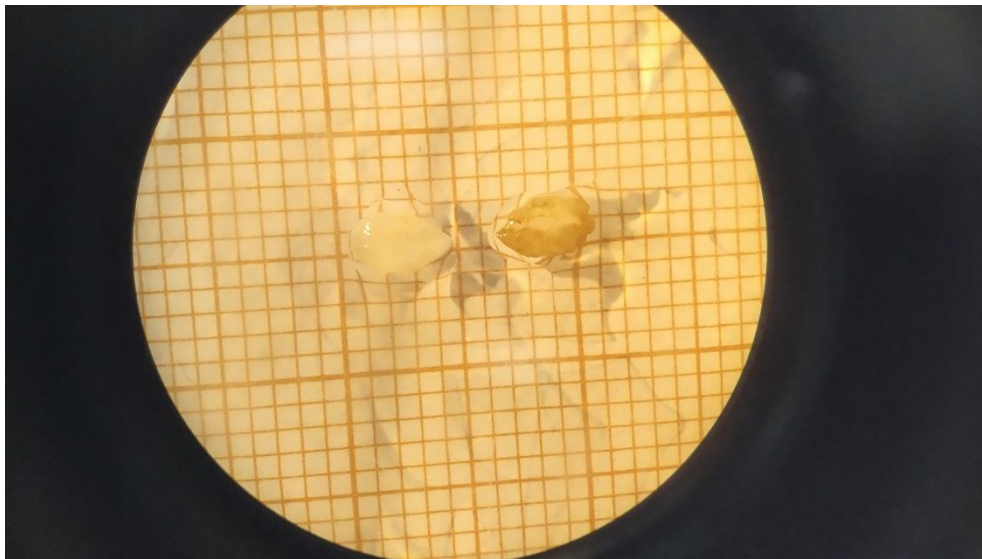


Figura 8 – Exemplo de um otólito de *Antherina boyeri* (à esquerda) e de *Antherina presbyter* (à direita).

No caso da família Ammodytidae a sua reduzida dimensão dificultou a sua classificação tendo sido observados com um aspeto semelhante, não tendo sido explorado este campo para além da sua família.

2.5 – Estimativa dos parâmetros alimentares

A determinação do comprimento total de cada peixe baseou-se exclusivamente em equações de regressão únicas para cada espécie (segundo Nascimento (2018)). Estas equações permitem estimar o comprimento total do peixe a partir do comprimento médio do otólito (Tabela 1). Por sua vez, o resultado estimado permite a determinação da biomassa de cada peixe através de outras equações de regressão que relacionam este peso com o tamanho do indivíduo (Tabela 1). Caso não existisse uma fórmula para uma espécie em específico, utilizou-se uma equação de regressão referente a outra entidade do mesmo género ou família.

Tabela 1 – Equações para o cálculo do comprimento e biomassa de cada peixe a partir do comprimento do otólito, respetivamente. CO – comprimento do otólito, CT – comprimento total e BT – biomassa total.

Espécie	Equação CT	Fonte	Equação BT	Fonte
Amodytidae				
<i>Amodytes</i> spp. (1)	$CT = (CO - 0.510)/0.141$	(Wilson et al., 2017)	$BT = 0.00660*(CT^{2,697})$	(Froese and Pauly, 2018)
Antherinidae				
<i>Antherina boyeri</i>	$CT = (52,11*(CO^{0,38})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0.0033*(CT^{3,35})$	(Pombo et al., 2005)
<i>Antherina presbyter</i>	$CT = (52,11*(CO^{0,38})/10$ (2)	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0.0055*(CT^{3,09})$	(Pombo et al., 2005)
Gobiidae				
<i>Gobius paganelus</i>	$CT = (51,64*(CO^{0,92})/10$ (10)	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0.0074*(CT^{3,024})$ (10)	(Torres et al. 2012)
Gadidae				
<i>Trisopterus luscus</i>	$CT = (33,73*CO - 94,54)/10$	(Granadeiro and Silva, 2000)	$BT = 0.00000433*((CT*10)^{3,19})$	(Granadeiro and Silva, 2000)
<i>Trisopterus minutus</i>	$CT=(CO-1,718)/0,362$	(Wilson et al., 2017)	$BT=0,0042*(CT^{3,3425})$	(Morey et al. 2003)
Labridae				
<i>Coris julis</i>	$CT = (31,63*(CO^{1,56})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0,00001409*(CT*10)^{2,946}$	(Gonçalves et al., 1997)
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	$CT = (31,63*(CO^{1,56})/10$ (4)	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0,00001409*(CT*10)^{2,946}$ (4)	(Gonçalves et al., 1997)
<i>Labrus bergylta</i>	$CT=(67,97*CO-31,24)/10$	(Härkönen, 1986)	$BT=0,0141*(CT^{3,039})$	(Morato et al., 2001)
<i>Labrus merula</i>	$CT = (68,92 *(CO^{0,99})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT=0,0076*(CT^{3,1862})$	(Morey et al. 2003)
<i>Labrus mixtus</i>	$CT = (52,12*CO - 4,76)/10$	(Härkönen, 1986)	$BT = 0,0050*(CT^{3,254})$	(Mendes et al. 2004)
<i>Labrus viridis</i>	$CT = (52,12*CO - 4,76)/10$ (9)	(Härkönen, 1986)	$BT = 0,0050*(CT^{3,254})$ (9)	(Mendes et al. 2004)
<i>Symphodus bailloni</i>	$CT = 4,3583*(CO^{0,9869})(3)$	(Altin and Ayyıldız 2017)	$BT = 0,0155*(CT^{3,017})$	(Santos et al., 2002)
<i>Symphodus cinereus</i>	$CT = (48,27*(CO^{0,94})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0,0075*(CT^{3,2514})$	(Morey et al. 2003)
<i>Symphodus melops</i>	$CT = 4,3583*(CO^{0,9869})(3)$	(Altin and Ayyıldız, 2017)	$BT = 0,01120*(CT^{3,17})$ (8)	(Froese and Pauly, 2018)
<i>Symphodus trutta</i>	$CT = 4,3583*(CO^{0,9869})(3)$	(Altin and Ayyıldız, 2017)	$BT = 0,01120*(CT^{3,17})(8)$	(Froese and Pauly, 2018)
<i>Thalassoma pavo</i>	$CT = (31,63*(CO^{1,56})/10$ (4)	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0,00001409*(CT*10)^{2,946}$ (4)	(Gonçalves et al., 1997)
Macrouridae				
<i>Coryphaenoides mediterraneus</i>	$CT=((CO/0,27)^{(1/0,49)})/10$ (5)	(Wilson, 1988)	$BT = 0,00000107*(21,44*CO-13,75)^{3,210}$ (6)	(Sinclair et al., 2015)
Moridae				
<i>Antimora rostrata</i> (11)	$CT=(CO/1,838)^{(1/0,532)}$	(Abramov and Orlov, 2002)	$BT=((2,866*10^{-(5)})*(CT^{3,205}))^{*10^3}$	(Abramov and Orlov, 2002)
Lotidae				
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	$CT = (36,91*(CO^{1,05})/10$	(Giménez et al., 2016) (7)	$BT = 0,0012*(CT^{3,616})$	(Kasapoglu et al., 2014)
Serranidae				
<i>Serranus cabrilla</i>	$CT = (21,75*(CO^{1,11})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0,0092*(CT^{3,0658})$	(Morey et al. 2003)
Soleidae				
<i>Pegusa lascaris</i>	$CT = (58,12*(CO^{1,11})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0,0070*(CT^{3,13})$	(Mendes et al. 2004)
Sparidae				
<i>Boops boops</i>	$CT=(23,9*(CO^{1,16})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT=0,00000758*(CT*10)^{3,037}$	(Gonçalves et al., 1997)
<i>Dentex dentex</i>	$CT=(4,59*(CO^{1,82})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT=0,0113*(CT^{3,0349})$	(Morey et al. 2003)
<i>Diplodus sargus</i>	$CT=(20,25*(CO^{1,28})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT=0,00001423*(CT*10)^{3,034}$	(Gonçalves et al., 1997)
<i>Diplodus vulgaris</i>	$CT=(17,18*(CO^{1,33})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT=0,00001756*(CT*10)^{2,987}$	(Gonçalves et al., 1997)
<i>Pagellus bogaraveo</i>	$CT=2,9516*(CO^{0,5123})$	(Altin and Ayyıldız, 2017)	$BT=0,00002699*(CT*10)^{2,891}$	(Gonçalves et al., 1997)
<i>Sparus aurata</i>	$CT=(18,04*(CO^{1,32})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT=0,00001827*(CT^{2,96})$	(Gonçalves et al., 1997)
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	$CT = (10,23*CO^{1,5})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT = 0,0158*(CT^{2,9957})$	(Morey et al. 2003)
Triglidae				
<i>Trigla lyra</i>	$CT=(20,78*(CO^{1,66})/10$	(Giménez et al., 2016)	$BT=0,0092*(CT^{2,9308})$	(Mendes et al. 2004)

- (1)- Equações referentes à espécie *Hyperoplus lancelotus*
- (2)- Equação referente à espécie *Antherina boyeri*
- (3)- Equação referente ao género *Symphodus*
- (4)- Equação referente à espécie *Coris julis*
- (5)-Equação referente à espécie *C. a. variabilis*
- (6)- Equação referente à espécie *Coryphaenoides cinereus*
- (7)- Equação referente à espécie *Gaidropsarus biscayensis*
- (8)- Equação referente à espécie *Symphodus melops*
- (9)- Equação referente à espécie *Labrus mixtus*
- (10)-Equação referente à espécie *Arnoglossus imperialis*
- (11)- Equações referentes à espécie *Antimora microlepis*



Após estes cálculos, com base na metodologia referenciada em Nascimento (2018), procedeu-se à quantificação das espécies predadas tendo sido feito quatro procedimentos diferentes: estimativa do número total de presas em cada egagrópila, frequência numérica, frequência de ocorrência e a percentagem de biomassa, respetivamente.

Para a determinação do número total das presas analisadas em cada egagrópila (N_t), teve-se apenas em conta metade do número dos otólitos encontrados, analisados e classificados em cada amostra, não esquecendo a contagem dos que não estavam emparelhados, mas que contaram como um indivíduo igualmente.

A frequência numérica para cada espécie (número de indivíduos em %) trata-se da fração dos indivíduos de cada táxon dividido pelo número total dos indivíduos:

$$FN = \frac{\text{Número de indivíduos da mesma espécie}}{\text{Número total de indivíduos identificados}} \times 100$$

A frequência de ocorrência (em %) dita o número de amostras no qual está presente uma determinada espécie dividido pelo número total de amostras:

$$FO = \frac{\text{número de egagrópilas que contem uma determinada espécie}}{\text{número total de egagrópilas analisadas}} \times 100$$

Por fim, a quantidade de biomassa (em %) é equivalente à quantia de biomassa ingerida de uma determinada espécie dividida pela biomassa total consumida:

$$FB = \frac{\text{Biomassa consumida de uma determinada espécie}}{\text{Biomassa total ingerida}} \times 100$$



2.6. A relação da pesca com os parâmetros demográficos da galheta

Para comparar as descargas feitas pelas embarcações a operar na zona marinha da Berlenga com a produtividade da galheta ao longo dos últimos 20 anos, obteve-se primeiramente dados do INE relativamente aos descarregamentos das espécies de peixe comuns com a dieta da galheta na lota de Peniche (toneladas ano⁻¹).

De acordo com Camphuysen, & Garthe (2000), a ação antropogénica (por exemplo, as descargas de peixe) pode influenciar a dieta das aves marinhas, quer negativamente, no sentido em que pode haver menos disponibilidade de presas para os predadores, quer positivamente, pois as descargas de peixe podem promover a disponibilidade fácil de alimento para as aves marinhas. No caso da galheta, a influência não é positiva, podendo significar que é influenciada negativamente ou torna-se neutra face à arte de pesca ocorrida na região.

Desta forma, teve-se em conta a influência direta das descargas ocorridas em Peniche nos parâmetros demográficos desta ave, sendo averiguada para o total da colónia presente na ilha, a partir dos dados de censos que a SPEA fez nos últimos anos e também com os dados da ICNF com datação mais antiga.



2.7. Análise estatística

Todos os dados que foram analisados ao longo deste trabalho foram cedidos pela SPEA, sendo referentes à época reprodutiva de 2019. Para relacionar a dieta com a produtividade e o sucesso reprodutor, teve-se em conta, da parte da dieta, o número de peixes presentes em cada egagrópila, o tamanho e a biomassa de cada um. Para os cálculos em que envolvem a produtividade e o sucesso reprodutor, utilizou-se fórmulas para as taxas de eclosão e sobrevivência, bem como para a produtividade em si:

- $Taxa\ de\ eclos\tilde{a}o = \left(\frac{n\acute{u}mero\ de\ ovos\ eclodidos}{n\acute{u}mero\ total\ de\ ovos\ presente\ em\ cada\ ninho} \right) \times 100$
- $Taxa\ de\ sobreviv\tilde{e}ncia = \left(\frac{n\acute{u}mero\ de\ crias\ voadoras}{n\acute{u}mero\ de\ ovos\ eclodidos} \right) \times 100$
- $Produtividade = \left(\frac{n\acute{u}mero\ de\ crias\ voadoras}{n\acute{u}mero\ de\ ovos\ presentes\ em\ cada\ ninho} \right) \times 100$

O sucesso reprodutivo tem em conta vários fatores (ex. mortalidade), não dependendo assim de apenas uma, mas sim de um conjunto de variáveis. A produtividade é um exemplo desses parâmetros. Para isso, teve-se em conta os cálculos das taxas de eclosão e sobrevivência bem como a produtividade em si. As variáveis foram o número de ovos presentes, bem como o número de eclosões que houve em cada ninho e também o número de juvenis que abandonam o ninho.

Desta forma, partiu-se do princípio de que quanto maiores fossem as taxas de eclosão e sobrevivência bem como a produtividade, maior seria o sucesso reprodutivo de cada ninho.

Para além disso, em relação ao sucesso reprodutor, fez-se a soma da biomassa de cada egagrópila que pertenciam aos ninhos com sucesso (pelo menos uma cria voadora) e sem sucesso (sem crias voadoras). Já para a produtividade, teve-se em conta que houve apenas uma (23 e 62) ou duas (37, 38, 63 e 94) crias voadoras nos ninhos.



De acordo com Hartman, K. J., & Brandt, S. B. (1995), existe uma forte relação positiva entre a densidade energética e a percentagem de peso seco de cada peixe. Desta forma, a quantidade de energia que cada peixe possuía, foi relacionada apenas com a variável de biomassa de cada um, tendo sido assumido de que peixes com maior massa, possuíam maiores teores energéticos que peixes de menor massa orgânica. Caso as amostras apresentassem uma distribuição normal, iria-se realizar um “t-test”, caso contrário o teste estatístico a utilizar seria o de Mann-Whitney.

Para além disso, ainda se aplicou outros cálculos estatísticos para averiguar se a dieta dos adultos não reprodutores era significativamente diferente dos adultos reprodutores, ou seja, se a alimentação nos locais de pouso era distinta do regime alimentar nos ninhos de onde as amostras foram recolhidas, respetivamente. Para isto confirmou-se primeiro se as amostras nos locais de pouso durante a época não reprodutiva possuíam diferenças consideráveis comparadas com as dos locais de pouso durante a época reprodutora, e caso não houvesse, considerava-se as amostras da época não reprodutora nos exemplares dos locais de pouso da época reprodutiva.

Conforme referido acima, caso as amostras apresentassem uma distribuição normal ter-se-ia efetuado um “t-test”, caso contrário o teste estatístico que iria ser realizado seria o de Mann-Whitney.

No que diz respeito à análise estatística entre a pesca e os parâmetros reprodutores da galheta, utilizou-se a um nível estatístico, os coeficientes de Pearson ou de Spearman, caso estes dados sigam, ou não, uma distribuição normal, respetivamente.

Todas as análises estatísticas referidas em cima, foram efetuadas a partir do programa SPSS.



3. Resultados

3.1. Constituição da dieta

Após a análise de todas as amostras, foram encontrados 1219 otólitos dentro das 82 egagrópilas analisadas, e o número total de peixes consumidos foi de 796, já contando com os otólitos que não foram possíveis de identificar. Foram identificadas 30 espécies, pertencentes a 15 famílias.

As 3 espécies que apresentaram maior frequência numérica e de ocorrência foram as galeotas (*Amodytes* spp.), com FN=38,07% e FO=79,27%, seguidas pela judia (*Coris julis*) (FN=12,31% e FO=52,44%) e bodião-canário (*Labrus mixtus*) com percentagens de 7,79% e 42,68%, respetivamente.

Tabela 2- Composição da dieta da galheta ao longo da época não reprodutora e reprodutora, representada através da frequência numérica (FN), frequência de ocorrência (FO) e quantidade de biomassa (FB).

	Nome comum	Época não reprodutora			Época reprodutora			Total		
		F.N.	F.O.	F.B.	F.N.	F.O.	F.B.	F.N.	F.O.	F.B.
Antherinidae										
<i>Antherina boyeri</i>	Peixe-rei-do-mediterrâneo	/	/	/	3,72	11,39	0,91	3,64	10,98	0,90
<i>Antherina presbyter</i>	Peixe-rei	/	/	/	2,05	10,13	0,58	2,01	9,76	0,57
Amodytidae										
<i>Amodytes</i> spp.	Galeota	11,76	33,33	17,40	38,64	81,01	23,67	38,07	79,27	23,61
Labridae										
<i>Coris julis</i>	Judia	/	/	/	12,58	54,43	16,72	12,31	52,44	16,56
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Bodião-rupestre	/	/	/	0,13	1,27	0,02	0,13	1,22	0,02
<i>Labrus bergylta</i>	Bodião-reticulado	/	/	/	1,03	8,86	4,25	1,01	8,54	4,21
<i>Labrus merula</i>	Bodião-fusco	/	/	/	1,41	13,92	9,53	1,38	13,41	9,44
<i>Labrus mixtus</i>	Bodião-canário	52,94	66,67	0,00	6,80	41,77	5,64	7,79	42,68	5,58
<i>Labrus viridis</i>	Bodião-torto	/	/	/	1,93	17,72	0,63	1,88	17,07	0,62
<i>Symphodus bailloni</i>	Bodião-de-bailoni	/	/	/	2,05	18,99	1,54	2,01	18,29	1,52
<i>Symphodus cinereus</i>	Bodião-cinzento	5,88	33,33	21,59	2,95	21,52	1,36	3,02	21,95	1,56
<i>Symphodus melops</i>	Bodião-vulgar	/	/	/	2,05	17,72	1,26	2,01	17,07	1,25
<i>Symphodus trutta</i>	Bodião-verde	/	/	/	0,39	3,80	0,19	0,38	3,66	0,19
<i>Thalassoma pavo</i>	Rainha	/	/	/	0,13	1,27	1,20	0,13	1,22	1,19
Lotidae										
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Laibeque	/	/	/	1,80	15,19	3,77	1,76	14,63	3,73
Macrouridae										
<i>Coryphaenoides mediterraneus</i>	Peixe-rato	/	/	/	0,13	1,27	0,02	0,13	1,22	0,02
Moridae										
<i>Antimora rostrata</i>	Mora-azul	/	/	/	0,13	1,27	0,93	0,13	1,22	0,92
Gadidae										
<i>Micromesistius poutassou</i>	Verdinho	/	/	/	0,13	1,27	0,00	0,13	1,22	0,00
<i>Pollachius virens</i>	Escamudo	11,76	33,33	0,00	/	/	/	0,25	1,22	0,00
<i>Trisopterus luscus</i>	Faneca	5,88	33,33	0,00	1,28	12,66	3,16	1,38	13,41	3,13
<i>Trisopterus minutus</i>	Fanecão	/	/	/	3,72	21,52	10,06	3,64	20,73	9,96
Serranidae										
<i>Serranus cabrilla</i>	Serrano-alecrim	5,88	33,33	61,01	1,80	16,46	3,32	1,88	17,07	3,88
Soleidae										
<i>Pegusa lascaris</i>	Linguado-da-areia	/	/	/	1,03	5,06	2,47	1,01	4,88	2,45
Sparidae										
<i>Boops boops</i>	Boga-do-mar	/	/	/	0,51	3,80	0,39	0,50	3,66	0,38
<i>Dentex dentex</i>	Capatão-legítimo	/	/	/	0,26	2,53	0,22	0,25	2,44	0,22
<i>Diplodus sargus</i>	Sargo-legítimo	/	/	/	0,39	3,80	0,81	0,38	3,66	0,80
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sargo-safia	/	/	/	0,13	1,27	0,77	0,13	1,22	0,76
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Goraz	/	/	/	0,13	1,27	0,02	0,13	1,22	0,02
<i>Sparus aurata</i>	Dourada	/	/	/	0,26	2,53	0,00	0,25	2,44	0,00
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Choupa	/	/	/	0,26	1,27	0,64	0,25	1,22	0,63
Gobiidae										
<i>Gobius paganellus</i>	Caboz-da-rocha	/	/	/	0,39	3,80	0,15	0,38	3,66	0,15
Triglidae										
<i>Trigla lyra</i>	Cabra-lira	/	/	/	0,39	3,80	5,78	0,38	3,66	5,72
Não identificável		5,88	33,33	-	11,42	56,96	-	11,31	56,10	-

3.2 Comprimento a partir dos otólitos

Relativamente às famílias, o valor médio foi de 13,6cm ($\sigma = 7,15$), com o valor mínimo e máximo de 7,7 cm e 31,2 cm, presentes na família Atherinidae e Macrouridae, respetivamente.

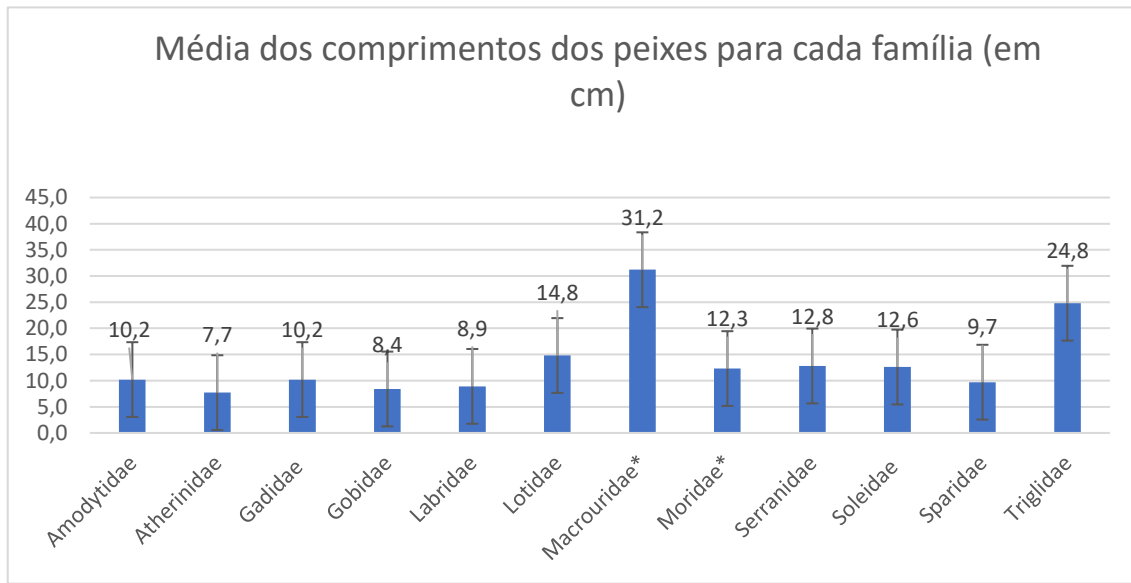
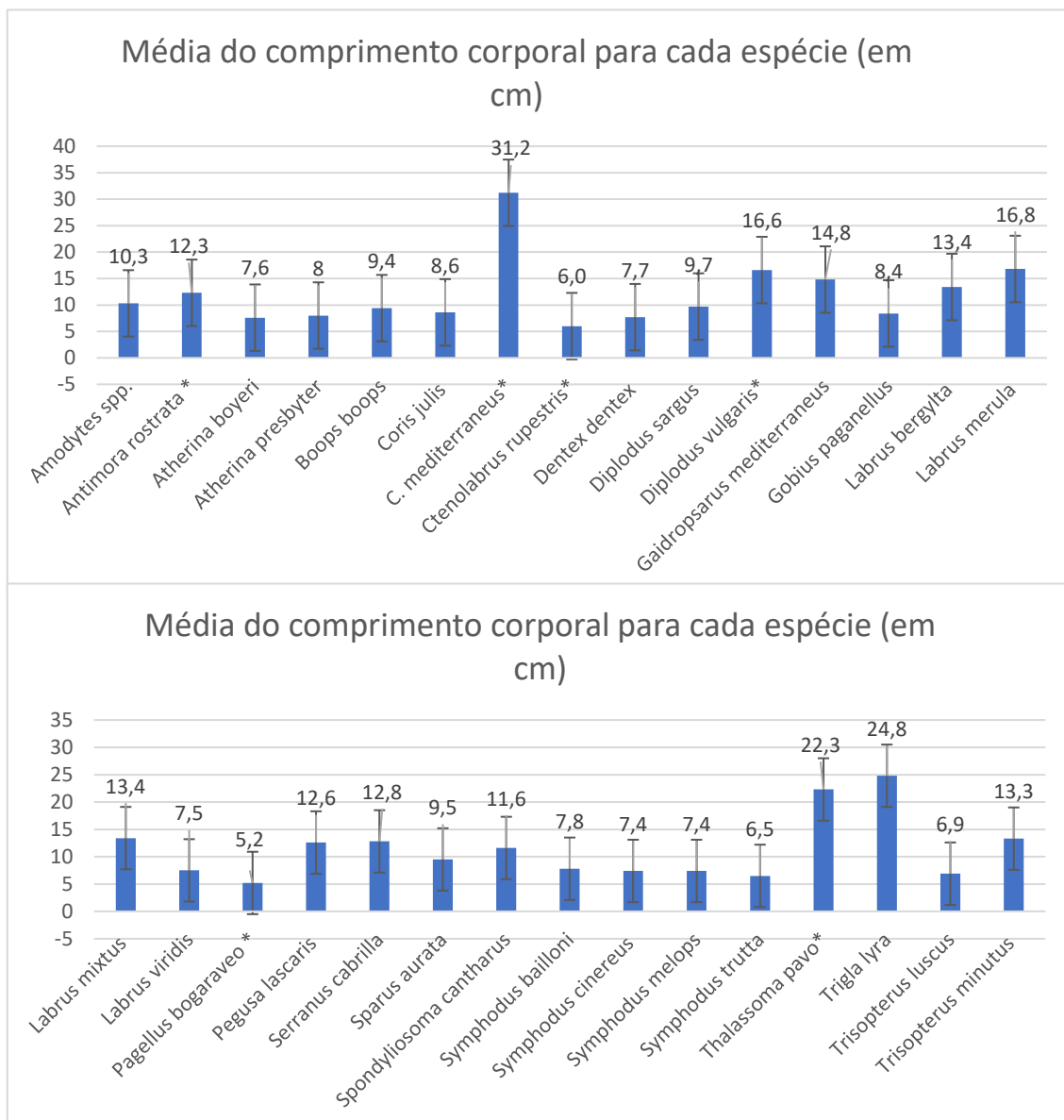


Figura 9 - Valor médio de todos os comprimentos obtidos, distribuídos pelas famílias identificadas, onde “*” - famílias que possuem apenas 1 espécie, em que esta última dispõe unicamente de 1 identificação de pares de otólitos.

No que diz respeito às espécies em si, o valor médio foi de 9,3cm ($\sigma = 5,91$), sendo o menor valor obtido de 0,8 cm pertencente a um indivíduo da espécie *Trisopterus minutus*, e por sua vez, o valor maior obtido foi de 42,5cm que pertence a uma galeota.



Figuras 10 e 11- valor médio de todos os comprimentos obtidos, distribuídos pelas espécies identificadas, onde “*” – espécies que foram avistadas uma única vez, pela identificação de otólitos ou pré-maxilares.

3.3. Biomassa a partir dos otólitos

No que diz respeito à biomassa das famílias, as que obtiveram um maior valor significativo foram as, Triglidae, com 42% da biomassa total, seguida pelas Moridae, com 20%, Soleidae e Gadidae (7%), e pelas Lotidae e Serranidae, com 6%. Todas as famílias remanescentes apresentaram uma percentagem igual ou inferior a 4%.

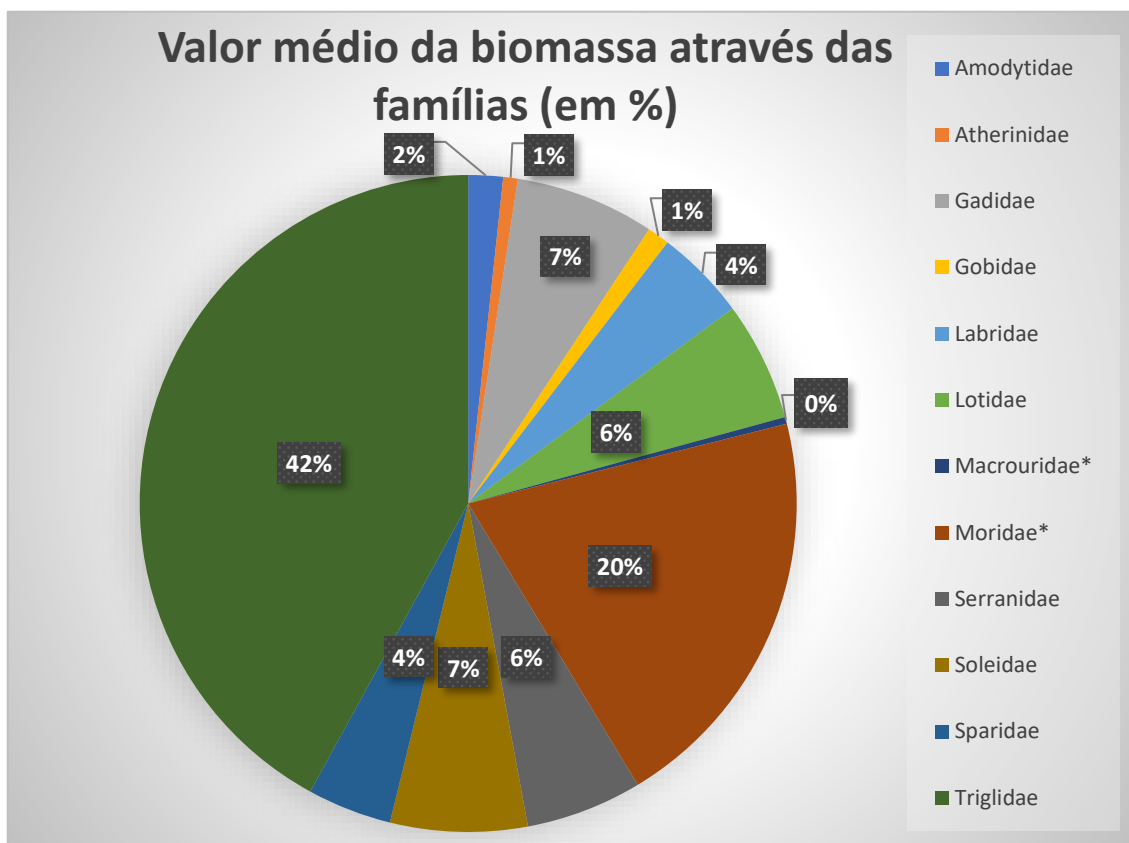
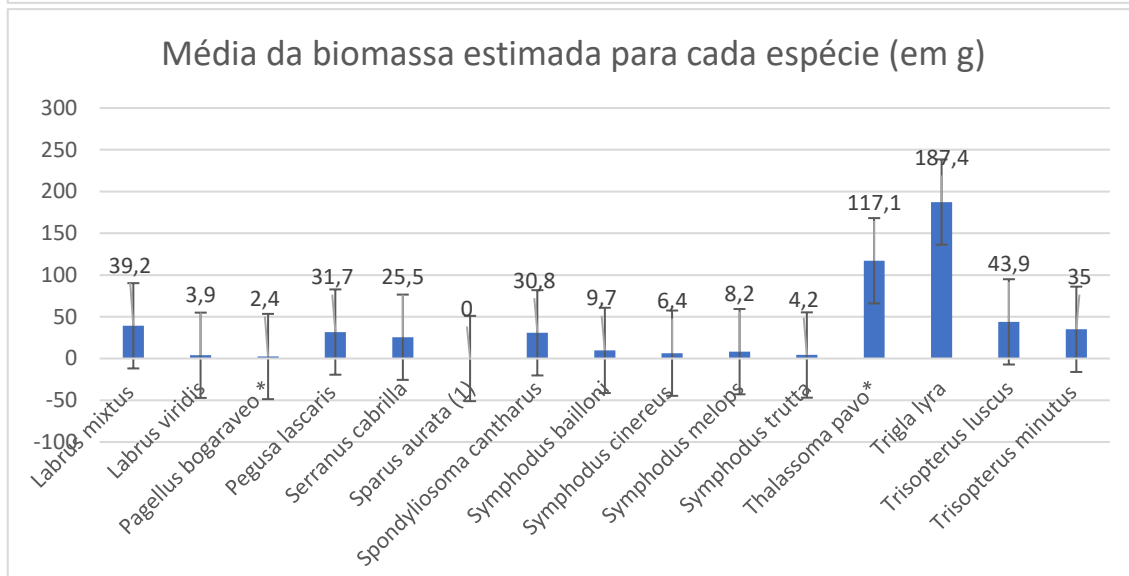
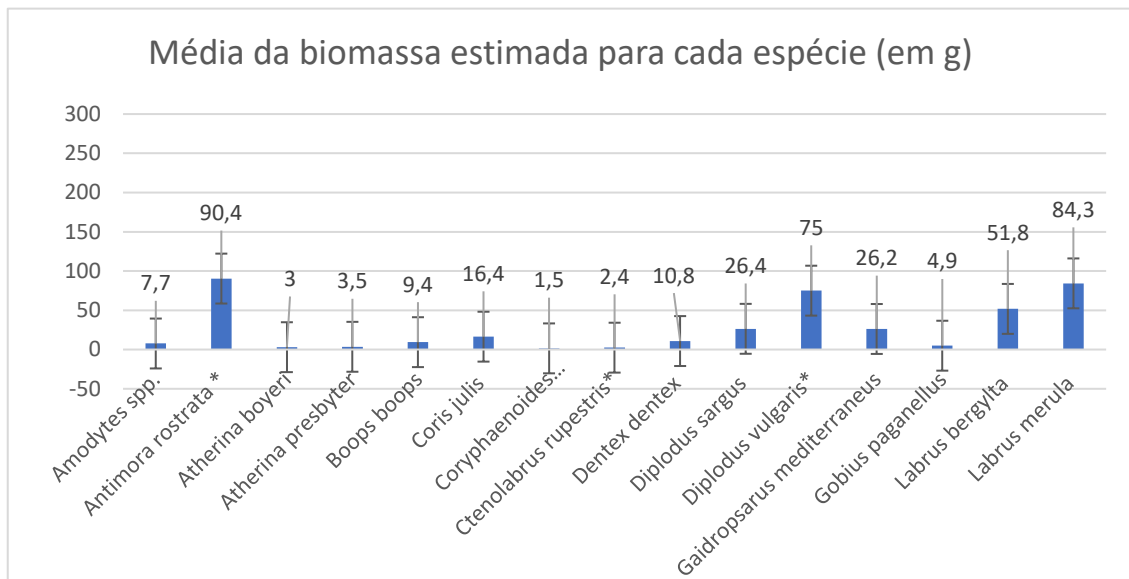


Figura 12- Média dos valores de biomassa a partir das famílias (em %), onde “*” - famílias que possuem apenas 1 espécie, representada apenas por 1 indivíduo (1 par de otólitos).

Relativamente às espécies, os 5 maiores valores médios obtidos foram 187.4g, 117.1g, 90.4g, 84.3g e 75g, pertencendo aos indivíduos Cabra-lira (*Trigla lyra*), Rainha (*Thalassoma pavo*), Mora-azul (*Antimora rostrata*), Bodião-fusco (*Labrus merula*) e Sargo-safia (*Diplodus vulgaris*), respetivamente.



Figuras 13 e 14- valores médios das biomassas obtidas distribuídos pelas espécies identificadas, onde “*” – espécies que foram avistadas uma única vês, a partir da identificação de otólitos e (1) - valor obtido a partir da média de apenas 2 pares de otólitos pertencentes à espécie.

O valor da biomassa das presas variou de 0,01g (pertencendo à espécie *Sparus aurata*) a 479,2g (valor pertencente à espécie *Trigla lyra*), sendo a média de todas as medidas igual a 31,97g ($\sigma=42,04$).



3.4. Efeito da dieta nos parâmetros reprodutivos

Para o ano de 2019, os resultados ao nível dos parâmetros reprodutivos da galheta, estão representados na tabela seguinte.

Tabela 3- parâmetros reprodutivos relativos ao ano de 2019 (via SPEA)

N ninhos ocupados	57
Sucesso de eclosão	0,824561404
Sucesso reprodutivo	0,701754386
Produtividade	1,035087719
Produtividade de ovos	1,701754386

Relativamente ao sucesso reprodutor, verificou-se que a biomassa correspondente às egagrópilas dos ninhos com e sem sucesso não seguiram uma distribuição normal (“pvalue” <0,05), executando assim o teste não paramétrico de Mann Whitney, no entanto o valor de p deu superior a 0,05, significando que não existe diferenças significativas entre ninhos com sucesso/sem sucesso e a biomassa ingerida (Anexo A).

Assim, averiguou-se se a soma da biomassa por egagrópila das duas espécies mais energéticas (galeota e judia) tinham algum efeito entre ninhos com sucesso (94, 38, 37, 62, 63 e 23) e sem sucesso (68, 5 e 4). Os valores médios da biomassa para estas duas espécies entre os ninhos com sucesso e sem sucesso estão representados na Tabela 4. Ambas as espécies não apresentaram uma distribuição normal, porém a judia apresentou um valor de p inferior a 0,05, enquanto a galeota não, indicando que a ingestão da espécie judia influenciou o sucesso reprodutivo entre ninhos, enquanto a da galeota não (Anexo B).

Tabela 4- Valores médios e desvio padrão da soma da biomassa por egagrópila da judia e galeota entre os ninhos com e sem sucesso.

Ninhos	Biomassa-Judia (média)	Desvio padrão- Judia	Biomassa-Galeota (média)	Desvio padrão- Galeota
Com sucesso	34,64	37,28	27,04	40,29
Sem sucesso	13,06	17,85	44,08	53,87



No que diz respeito à produtividade, analisou-se se a biomassa correspondente aos ninhos com sucesso igual a 1 e 2 (i.e. ninhos com 1 ou 2 crias), influenciava a produtividade dos mesmos. As amostras não apresentaram uma distribuição normal, contudo o teste de Mann Whitney mostrou um valor de p superior a 0,05, demonstrando que não há diferenças significativas entre os ninhos com sucesso diferente e a biomassa que diz respeito a cada um deles (Anexo C).

Posto isto, voltou-se a fazer o mesmo, mas para as espécies da galeota e judia. Ambas as espécies não seguiram uma distribuição normal, e ambas apresentaram um valor superior a 0,05, indicando que a ingestão das espécies judia e galeota não interfere na diferença entre os ninhos com sucesso igual a 1 e 2 (Anexo D).

Por último, examinou-se se quer a frequência de biomassa, quer o comprimento das espécies judia e da galeota para os ninhos com produtividade igual a 1 e 2, tinham algum efeito na produtividade dos mesmos. Para a biomassa, ambas as espécies não seguiram uma distribuição normal e o teste de Mann Whitney deu um valor de p inferior 0,05 somente para a galeota, enquanto que para a judia não, mostrando que a galeota induziu diferenças entre o diferente sucesso dos ninhos, enquanto a judia não (Anexo E).

Tabela 5- valores médios do comprimento da galeota para ninhos com 1 e 2 crias.

Crias	Comprimento- galeota (média) (em cm)	Desvio padrão
1	4,28	1,39
2	9,62	4,74



No que se refere ao comprimento, primeiro verificou-se que a dimensão total de todas as espécies das egagrópilas que envolvem os ninhos com sucesso igual a 1 e 2, não apresentaram valores normais e o teste de Mann Whitney deu um valor menor que 0,05, significando que os comprimentos dos peixes ingeridos destas egagrópilas influenciaram a produtividade dos ninhos. O mesmo resultado aconteceu ao verificar se o comprimento apenas da galeota influenciava a produtividade dos ninhos (i.e. valores que não seguiram normalidade e o teste de Mann Whitney deu um valor de p inferior a 0,05), porém a judia apresentou uma distribuição normal e o seu valor de p foi superior a 0,05, ou seja, o comprimento deste peixe não mostrou diferenças significativas na produtividade do ninhos (Anexo F) .

Tabela 6- valores médios do comprimento de todos os peixes de ninhos com 1 cria ou 2 crias, e respetivos desvios padrão

Crias	Comprimento de todas as espécies (média) (em cm)	Desvio padrão
1	2,81	1,81
2	14,29	15,98

3.5 – Dieta durante a época reprodutiva vs. não reprodutiva

Para averiguar se havia diferenças no que diz respeito à dieta dos adultos reprodutores e não reprodutores, inicialmente averiguou-se se existia disparidade estatística entre os locais de pouso durante a época não reprodutora e reprodutora, a partir da soma da biomassa por egagrópila das amostras das diferentes épocas. Os resultados mostraram-se não normais e o valor de p foi maior que 0,05, demonstrando que não houve diferenças significativas entre as duas épocas. Desta forma, os dados da soma da biomassa por egagrópila foram incluídos todos na época reprodutora e foi feito a comparação das dietas das egagrópilas entre os locais de repouso e dos ninhos. Não houve uma distribuição normal dos dados e o teste de Mann Whitney deu um valor superior a 0,05, significando que as dietas entre os dois locais não são significativamente diferentes.



3.6 - Conflito entre a pesca e os parâmetros demográficos da galheta

Em relação à comparação das descargas feitas pelas embarcações a operar na área marinha das Berlengas com a produtividade da galheta ao longo dos últimos 20 anos, de acordo com os dados do INE para a lota de Peniche, nas últimas duas décadas apenas foram encontradas 6 espécies em comum com a dieta da ave em estudo e estas foram, a Dourada, a Faneca, o Sargo-legítimo, o Sargo-safia, o Goraz e o Verdinho. No que diz respeito à produtividade para o mesmo intervalo de tempo, apenas foi possível encontrar dados para 2012 e de 2015 a 2019 (RNB, 2012; SPEA, 2016; Silva *et al.*, 2017) (Anexo G).

Desta forma, averiguou-se se as descargas ocorridas na região afetavam de forma significativa a produtividade da galheta para os anos em que há dados. Os resultados não seguiram uma distribuição normal e desta forma utilizou-se a correlação de Spearman, dando um valor de p maior que 0,05, logo as descargas não influenciaram de uma forma significativa a produtividade da população da ave.

Visto que a relação deu um valor não estatisticamente diferente, experimentou-se fazer uma correlação, mas desta vez para cada espécie para os mesmos anos. Todas as espécies seguiram uma distribuição normal, exceto o Verdinho. Assim, realizou-se uma correlação de Pearson para as amostras de distribuição normal e de Spearman para o Verdinho. Porém, todos os 6 resultados apresentaram um “ p value” maior que 0,05, querendo dizer que nenhuma da captura destas espécies, influenciou de forma significativa a produtividade da galheta para os anos em questão.



Assumindo que a galheta consome principalmente espécies de tamanho mais pequeno do que aquelas que geralmente a pesca tem como alvo, fez-se uma correlação entre as descargas de peixe de um determinado ano (α) com a produtividade do ano anterior ($\alpha-1$). A produtividade do ano 2019 foi descartada devido ao facto de que ainda não existe dados acerca da descarga de peixe para 2020 em Peniche. Nenhum dos dados assumiu uma distribuição normal, e a correlação de Spearman deu um valor de p superior a 0,05 mostrando que não há diferenças significativas entre as duas variáveis (Anexo H).

Assim, voltou-se a utilizar o mesmo princípio, mas desta vez fez-se para cada uma das seis espécies. As espécies que apresentaram distribuição normal foram a Dourada, os Sargos e a Faneca, e as que não apresentaram uma normalidade nos dados foram o Verdinho e o Goraz, realizando-se a correlação de Pearson e de Spearman, respetivamente. Nenhuma das espécies revelou uma diferença significativa com as descargas ocorridas para esses anos (Anexo I).



4. Discussão

A dieta da galheta tem sido usada para a avaliação do recrutamento e abundância das populações de peixe, devido ao facto de que esta espécie se alimenta de uma ampla variedade de peixes pelágicos, bentónicos e até de cardumes, sendo classificada como “oportunista” relativamente aos seus hábitos alimentares (Velando and Freire, 1999).

Apesar de na região do Atlântico Norte a espécie apresentar uma maior preferência pelas galeotas (Amodytidae) e pelos gadídeos (Gadidae) (Barret *et al.*, 1990; Harris and Wanless, 1997; Hillersøy and Lorentsen, 2012; Swann *et al.*, 2008), na região da Península Ibérica a galheta apresenta uma tendência para o consumo preferencial de galeotas, peixe-rei, gobiídeos e labrídeos (Nascimento, 2018; Velando and Freire, 1999). Segundo Nascimento (2018), a localização de Portugal como um meio de transição entre o Oceano Atlântico e o Mar Mediterrâneo, é comprovada pelas características particulares que a dieta da galheta apresenta em ambas as regiões.

Neste trabalho, foram identificadas na totalidade 32 espécies, pertencentes a várias famílias. Apesar da impossibilidade da identificação exata das espécies pertencentes à família Amodytidae, as duas famílias que obtiveram maior representação ao nível do número de espécies foram a Labridae, com 11 espécies e a Sparidae (7 espécies). As presas da dieta da galheta com maior abundância neste trabalho foram as galeotas (cerca de 38%), seguidos pelos labrídeos (cerca de 32%), os indivíduos da família Atheridae (5,65%) e os gadídeos (5,40%).



Comparando os resultados deste trabalho com os de Nascimento (2018), a um nível geral não houve grandes diferenças no que diz respeito a espécies novas descobertas para a dieta da galheta, com exceção dos espécies Verdinho (*Micromesistius poutassou*) e Escamudo (*Pollachius virens*) (ambos pertencentes à família Gadidae), Mora-azul (*Antimora rostrata*) (Moridae), Peixe-rato (*Coryphaenoides mediterraneus*) (Macrouridae), Rainha (*Thalassoma pavo*) e Bodião-torto (*Labrus viridis*) (ambos pertencentes à família Labridae). Para além disto, tanto a família Labridae como a Sparidae continuaram a ser os dois grupos taxonómicos com maior representação, e as duas principais presas (com maior abundância na dieta da ave: galeotas e labrídeos) são as mesmas também. Porém no trabalho referido acima, a terceira e quarta espécie mais abundantes foram os gadídeos e os esparídeos respetivamente, contrastando com a percentagem de abundância para os respetivos terceiro e quarto grupo neste trabalho.

Esta diferença pode estar relacionada com uma possível alteração na disponibilidade das presas entre estes dois anos, pois, a partir dos dados do INE, por exemplo, tanto o Verdinho como a Faneca (espécies que pertencem à dieta da galheta e simultaneamente possuem interesse económico), sofreram uma queda de 30 para 16 e de 114 para 106 toneladas respetivamente ao nível de peixe pescado em Peniche, entre 2018 e 2019. Para além disso, há que também ter em conta de que existe uma diferença significativa ao nível da definição metodológica entre este trabalho e o de Nascimento (2018), podendo justificar também esta disparidade. Neste trabalho a recolha das egagrópilas foi feita diretamente nos ninhos, dando uma maior certeza de que as amostras pertenciam a casais reprodutores. Já no trabalho de Nascimento (2018), as egagrópilas foram recolhidas em locais de pouso durante a época de reprodução, em que estas foram utilizadas mais em diferenças temporais entre períodos fenológicos.



As Reservas Naturais Marinhas (MNR) são uma forma bastante eficiente de conservar habitats marinhos particularmente importantes, bem como a vida selvagem e outras características ao longo da costa e/ou no fundo do mar (Pardal and Azeiteiro, 2001). Dito isto, a Reserva Natural das Berlengas (RNB) alberga uma ampla variedade de plantas e animais marinhos dentro de uma área relativamente pequena (Almeida, 1996; Pardal and Azeiteiro, 2001). A elevada biodiversidade desta zona pode explicar a variedade da dieta da galheta (Nascimento, 2018), bem como a plasticidade do comportamento alimentar que esta ave apresenta (por exemplo, o mergulho para a captura de presas de maior profundidade) (Grémillet *et al.*, 1998; Nascimento, 2018).

As aves marinhas são frequentemente consideradas como bons indicadores no que diz respeito à abundância de peixes (Lorensten *et al.*, 2018). Desta forma, a disponibilidade das espécies predadas aparenta ser um fator condicionante na dieta da galheta (Lorensten *et al.*, 2018; Nascimento, 2018), o que leva a crer que o motivo, por exemplo, das espécies galeota e judia serem as mais frequentes na dieta deste trabalho, é devido ao facto de serem possivelmente as mais abundantes dentro da área de estudo. Porém, a abundância das presas pode não ser a única variável que leva à ampla variedade na dieta desta ave, pois, por exemplo, partindo do ponto de princípio de que existe uma forte relação positiva entre a densidade energética e a percentagem de peso seco de cada peixe (Hartman and Brandt, 1995), a opção alimentar entre um peixe que possua uma biomassa maior, será energeticamente mais gratificante em comparação com um peixe que possua uma biomassa menor.

Assim, sendo este trabalho composto maioritariamente por amostras ao longo da época reprodutora, uma possível explicação para a galeota e a judia apresentarem uma frequência distinta das outras espécies, será devido à sua abundância, mas também pelo valor calórico, sendo fatores importantes para uma época que exige requisitos energéticos elevados, quer para a incubação dos ovos, quer para a alimentação das próprias crias (Nascimento, 2018).



No que diz respeito à medição/identificação dos otólitos, todos os valores de comprimento e biomassa consequentemente obtidos não devem ser considerados como valores exatos, mas sim como valores aproximados, pois vários fatores condicionam essa precisão, tais como, a erosão parcial provocada pela acidez gástrica, a fragilidade estrutural que alguns otólitos possam apresentar levando à possibilidade de se fragmentarem, o facto de o comprimento dos otólitos serem medidos de 0,5 em 0,5 cm e até mesmo o uso de algumas equações de regressão não pertencentes a uma determinada espécie em si. A identificação correta em si de alguns dos otólitos também pode ser questionável, pois à que ter em conta o próprio erro de quem está a identificar estas estruturas ósseas (por exemplo, a identificação taxonómica errada de um/um par de otólito(s) de uma determinada espécie, ou até mesmo a falta de experiência de quem está a identificar).

O sucesso reprodutivo é influenciado por várias variáveis. Por exemplo, um desses fatores pode ser a disponibilidade dos recursos alimentares ou a possível capacidade dos indivíduos os explorarem (comportamento alimentar). A partir dos resultados estatísticos, considerando apenas as duas espécies mais frequentes (i.e. galeota e judia), ambas parecem induzir efeitos diferentes entre a produtividade e o sucesso reprodutor, pois a biomassa da judia aparenta influenciar o sucesso entre os ninhos enquanto a galeota não. Porém, relativamente à produtividade, o efeito parece ser o contrário, em outras palavras, a biomassa da galeota influencia a produtividade em si, enquanto a judia não, podendo-se pressupor que a ingestão da galeota terá sido o que bastou para causar diferenças na produtividade, ao passo que o consumo da judia não terá sido o suficiente para promover essa diferença. O comprimento também parece corroborar esta afirmação, ou seja, assumindo que (a partir dos valores médios de comprimento obtidos neste trabalho) a galeota apresenta um comprimento superior à da judia e que quanto maior o comprimento maior o peso da espécie, de acordo com as análises estatísticas, o comprimento da galeota parece induzir diferenças na produtividade, mas a judia não. A partir de Froese *et al.* (2011) e com base neste resultado, é possível assumir uma provável relação entre o comprimento e a biomassa de um determinado peixe, que por sua vez poderá afetar a produtividade.



Para além disso, este trabalho revelou que, a partir da comparação estatística da biomassa, a dieta entre os adultos reprodutores e não reprodutores, não é, de um ponto de vista estatístico, diferente, mostrando que, independentemente se a ave adulta é reprodutora ou não, estes parecem ter a mesma tendência em obter uma dieta praticamente idêntica, quer ao nível do número de espécies consumidas, quer à quantidade ingerida em si. Isto demonstra que a galheta aparenta explorar os seus recursos conforme a disponibilidade e independentemente das suas necessidades energéticas impostas, neste caso, pela reprodução. Todavia, e com base em Ancona *et al.* (2012), devido ao facto de ter havido diferenças nos comprimentos e biomassas das presas entre ninhos com maior e menor produtividade, embora a galheta pareça explorar o seu meio a favor da disponibilidade, a maior capacidade dos adultos reprodutores conseguirem capturar indivíduos maiores (particularmente durante a reprodução) e eventualmente com maior valor nutricional, poderá causar um efeito na sua “fitness” reprodutora. Apesar de na época reprodutora haver uma maior especialidade na dieta da galheta com foco em algumas espécies (por exemplo, a galeota) devido aos seus conteúdos calóricos e aos níveis de abundância (Nascimento, 2018), talvez esta especialização não seja comum somente em indivíduos reprodutores, mas também envolva os indivíduos não reprodutores em si.



Por fim, os resultados estatísticos mostraram que não há uma influência significativa entre a produtividade da galheta e as descargas de peixe no porto de pesca de Peniche ao longo da última década. Com base na tese de Nascimento (2018) e em outros artigos (Tasker *et al.*, 2000; Velando and Freire, 2000), este resultado parece não ir de acordo com a ideia de poder haver um conflito entre algumas presas pertencentes à dieta da ave e que ao mesmo tempo sejam exploradas comercialmente, que possa ser uma variável de pressão adicional (por exemplo, ao nível da competição direta pelo alimento) tendo como consequência flutuações na dinâmica e tamanho populacional da galheta. Porém, possíveis explicações podem justificar este “contraste”, e que são, ou as espécies envolvidas neste conflito e ao mesmo tempo neste trabalho, podem não ser decisivas para que ocorra diferenças significativas nos valores da produtividade, ou, devido à arte de pesca e à flexibilidade estratégica alimentar da ave, a galheta possa ter consumido outras espécies que energeticamente possam compensar possíveis efeitos desta “disputa”, ou até mesmo a fraca qualidade dos dados das descargas obtidos, devido ao facto de não representarem todo o pescado capturado pela arte de pesca, ignorando a proporção rejeitada ou não vendida em lota (Almeida *et al.*, 2018).

Este trabalho constitui o primeiro estudo sobre o efeito da dieta na “fitness” reprodutora da população de galheta do arquipélago das Berlengas, mais especificamente, na ilha da Berlenga. Foram identificadas novas espécies no regime alimentar da galheta, e foi corroborada a informação obtida em outros trabalhos em relação a várias espécies que são comuns na dieta da ave. Várias limitações condicionaram a obtenção dos resultados, tais como o facto de a colheita das amostras não ter sido sistemática (não mensalmente), não haver dados da produtividade para todos os anos, o facto também de os dados do INE não serem, em certos casos, específicos (por exemplo, a secção “Sargos” não ter uma pormenorização acerca das toneladas pescadas das diferentes espécies do mesmo género, aglomerando todas estas neste mesmo conjunto), e nunca esquecendo o erro associado a quem está a executar este trabalho (por exemplo, na identificação ou nos cálculos).



Posto isto, é necessário continuar a análise da dieta da galheta e dos possíveis efeitos que a atividade de pesca em Peniche e as artes usadas, possam ter na produtividade da ave, em trabalhos futuros, visto que ainda há pouco conhecimento que corrobore os resultados obtidos neste trabalho e com a informação adquirida em trabalhos relacionados passados, referentes a esta área de estudo, como por exemplo, os de Nascimento (2018) e Silva (2015).



5. Bibliografia

Almeida, A. J. (1996). *Structure and spatial variability of the rocky fish fauna in the protected marine "Reserva Natural da Berlenga" (Portugal)*. Museu Bocage. Acedido através: https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~ajalmeida/Meus/30_Almeida_1996_A_MB.pdf

Almeida, A., Oliveira, N., Gutiérrez, I., Santos, A., Silva, E., Ferreira, A., Constantino, E. & Andrade, J. (2018). Caracterização das rejeições de pesca. Relatório da Ação C6, Projeto LIFE+ Berlengas. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado).

Almeida, A., Oliveira, N., Santos, A., Gutiérrez, I. & Andrade, J. (2016). Caracterização da interação das aves marinhas com artes de pesca. Relatório da Ação A4, Projeto Life Berlengas. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado). Acedido através: http://berlengas.eu/sites/berlengas.eu/files/biblioteca/relatorio_final_a4.pdf

Altin, A., & Ayyildiz, H. (2018). Relationships between total length and otolith measurements for 36 fish species from Gökçeada Island, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 34(1), 136-141. Acedido através: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jai.13509>

Ancona, S., Calixto-Albarrán, I., & Drummond, H. (2012). Effect of El Niño on the diet of a specialist seabird, *Sula nebouxii*, in the warm eastern tropical Pacific. *Marine Ecology Progress Series*, 462, 261-271. Acedido através: <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v462/p261-271/>

Antonio Manuel, S. L. (1980). *A Avifauna da Ilha Berlenga, com especial referencia a biologia de Larus argentatus*. Faculdade de Ciências, Curso de Biologia.

Ashpole, J., Burfield, I., Ieronymidou, C., Pople, R., Tarzia, M., Wheatley, H. & Wright, L. (2015). European Red List of Birds 2015. Acedido através: http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/erlob/summarypdfs/22696894_phalacrocorax_aristotelis.pdf



Avesnest (2014). *Reserva natural das Berlengas*. Acedido através:
http://www.avesnest.com/spc/area_view/7256/pt/

Barrett, R. T., Rørv, N., Loen, J., & Montevecchi, W. A. (1990). Diets of shags *Phalacrocorax aristotelis* and cormorants *P. carbo* in Norway and possible implications for gadoid stock recruitment. *Marine ecology progress series*, 205-218.

Barrett, R. T., Camphuysen, K., Anker-Nilssen, T., Chardine, J. W., Furness, R. W., Garthe, S., ... & Veit, R. R. (2007). Diet studies of seabirds: a review and recommendations. *ICES Journal of Marine Science*, 64(9), 1675-1691.

BirdLife, F. V. B. (2004). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge. Acedido através:
<http://www.atlasavesmarinhas.pt/galheta/>

BirdLife International (2015). European Red List of Birds. Acedido através:
http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/erlob/summarypdfs/22696894_phalacrocorax_aristotelis.pdf

BirdLife International (2018). *Gulosus aristotelis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2018. Acedido através:
<https://www.iucnredlist.org/species/22696894/133538524#text-fields>

Camphuysen, C. J., & Garthe, S. (2000). Seabirds and commercial fisheries: population trends of piscivorous seabirds explained. *Effects of fishing on non-target species and habitats*. Blackwell Science, Oxford, 163-184.

Catry, P., Costa, H., Elias, G., & Matias, R. (2010). *Aves de Portugal: Ornitologia do território continental*. Assirio & Alwin. Acedido através:
<http://www.atlasavesmarinhas.pt/galheta/>

Croxall, J. P., Butchart, S. H., Lascelles, B. E. N., Stattersfield, A. J., Sullivan, B. E. N., Symes, A., & Taylor, P. H. I. L. (2012). Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International*, 22(1), 1-34. Acedido através: <https://www.cambridge.org/core/journals/bird-conservation-international/article/seabird-conservation-status-threats-and-priority-actions-a-global-assessment/29944BD8AA1EED41210B777389F34952>



Del Hoyo, J., Del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (1992). *Handbook of the birds of the world* (Vol. 1, No. 8). Barcelona: Lynx edicions.

Dias, M. P., Martin, R., Pearmain, E. J., Burfield, I. J., Small, C., Phillips, R. A., & Croxall, J. P. (2019). Threats to seabirds: a global assessment. *Biological Conservation*. Acedido através: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320719307499?dgcid=coauthor>

Elias, G., & Leitão, A. H. (2008). Aves de Portugal. Acedido através: avesdeportugal.info

Equipa Atlas (2018). Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.

FishBase, V. (2018). 02/2018. Acedido através: <https://www.fishbase.in/search.php>

Froese, R., Tsikliras, A. C., & Stergiou, K. I. (2011). Editorial note on weight–length relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41(4), 261-263. Acedido através: <http://oceanrep.geomar.de/13527/>

Furness, R. W. (2002). Management implications of interactions between fisheries and sandeel-dependent seabirds and seals in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 59(2), 261-269.

Gabriel, W., & Bürger, R. (1992). Survival of small populations under demographic stochasticity. *Theoretical Population Biology*, 41(1), 44-71. Acedido através: <https://epub.uni-muenchen.de/5084/1/029.pdf>

Giménez, J., Manjabacas, A., Tuset, V. M., & Lombarte, A. (2016). Relationships between otolith and fish size from Mediterranean and north-eastern Atlantic species to be used in predator–prey studies. *Journal of Fish Biology*, 89(4), 2195-2202. Acedido através: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jfb.13115>



Gonçalves, J. M. S., Bentes, L., Lino, P. G., Ribeiro, J., Canario, A. V., & Erzini, K. (1997). Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal. *Fisheries Research*, 30(3), 253-256. Acedido através: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783696005693?via%3Dihub>

Granadeiro, J. P., & Silva, M. A. (2000). The use of otoliths and vertebrae in the identification and size-estimation of fish in predator-prey studies. *Cybium*, 24(4), 383-393. Acedido através: https://www.researchgate.net/profile/Monica_Silva7/publication/234555556_The_use_of_otoliths_and_vertebrae_in_the_identification_and_size-estimation_of_fish_in_predator-prey_studies/links/00b4952d6670658e6d000000/The-use-of-otoliths-and-vertebrae-in-the-identification-and-size-estimation-of-fish-in-predator-prey-studies.pdf

Grémillet, D., Argentin, G., Schulte, B., & Culik, B. M. (1998). Flexible foraging techniques in breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo* and Shags *Phalacrocorax aristotelis*: benthic or pelagic feeding?. *Ibis*, 140(1), 113-119. Acedido através: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1474-919X.1998.tb04547.x?casa_token=2F7BP8lZpO0AAAAA:t7UVYnW8MgfZrdjSF Bf_0lzyuhhLWDonYZFoWzD9lg75IUfmqLLigpsf6boC5inJjawKY4pMB0BIogDd

Grémillet, D., Chauvin, C., Wilson, R. P., Le Maho, Y., & Wanless, S. (2005). Unusual feather structure allows partial plumage wettability in diving great cormorants *Phalacrocorax carbo*. *Journal of Avian Biology*, 36(1), 57-63. Acedido através: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.0908-8857.2005.03331.x>

Grémillet, D., Ponchon, A., Paleczny, M., Palomares, M. L. D., Karpouzi, V., & Pauly, D. (2018). Persisting worldwide seabird-fishery competition despite seabird community decline. *Current Biology*, 28(24), 4009-4013. Acedido através: https://www.researchgate.net/publication/329456890_Persisting_Worldwide_Seabird-Fishery_Competition_Despite_Seabird_Community_Decline



Härkönen, T. (1986). *Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic*. Danbiu ApS. biological consultants.

Hartman, K. J., & Brandt, S. B. (1995). Estimating energy density of fish. *Transactions of the American Fisheries Society*, 124(3), 347-355. Acedido através: [https://afspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1577/1548-8659\(1995\)124%3C0347:EEDOF%3E2.3.CO;2](https://afspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1577/1548-8659(1995)124%3C0347:EEDOF%3E2.3.CO;2)

Henriques, A. C. M. (2010). *Impacto dos predadores introduzidos na ilha do Corvo no sucesso reprodutor das populações de cagarro (Calonectris diomedea borealis)* (Doctoral dissertation). Acedido através: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2467/1/Tese_Ana%20Henriques.pdf

Hillersøy, G., & Lorentsen, S. H. (2012). Annual variation in the diet of breeding European shag (*Phalacrocorax aristotelis*) in Central Norway. *Waterbirds*, 35(3), 420-429. Acedido através: <https://bioone.org/journals/Waterbirds/volume-35/issue-3/063.035.0306/Annual-Variation-in-the-Diet-of-Breeding-European-Shag-iPhalacrocorax/10.1675/063.035.0306.short>

International, B. . European Red List of Birds (2015). *Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg*

Juan Carlos del Moral e Nuno Oliveira (2019). A galheta na Península Ibérica. População reprodutora em 2017 e método de censo. SEO/BirdLife. Madrid. Acedido através: <https://www.spea.pt/publicacoes/>

Kasapoglu, N., & Duzgunes, E. (2014). Length-weight relationships of marine species caught by five gears from the Black Sea. *Mediterranean Marine Science*, 15(1), 95-100. Acedido através: <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/hcmr-med-mar-sc/article/view/12419>

Lande, R. (1993). Risks of population extinction from demographic and environmental stochasticity and random catastrophes. *The American Naturalist*, 142(6), 911-927. Acedido através: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/285580>



Lecoq, M. (2002). Censo das populações de aves marinhas nidificantes no Arquipélago da Berlenga em 2002: *Calonectris diomedea*, *Phalacrocorax aristotelis* e *Uria aalge*. Acedido através: <http://www.atlasavesmarinhas.pt/galheta/>

Lecoq M, Crisóstomo P, Mourato E, Morais L & Andrade J (2012). *Censo da População Reprodutora do Corvo-marinho-de-crista no Arquipélago das Berlengas em 2012*. Relatório da Acção A – Actividade 2. Projecto FAME. Relatório não publicado. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa. Acedido através: <http://www.atlasavesmarinhas.pt/galheta/>

Lilliendahl, K., & Solmundsson, J. (2006). Feeding ecology of sympatric European shags *Phalacrocorax aristotelis* and great cormorants *P. carbo* in Iceland. *Marine Biology*, 149(4), 979-990.

Lorentsen, S. H., Anker-Nilssen, T., & Erikstad, K. E. (2018). Seabirds as guides for fisheries management: European shag *Phalacrocorax aristotelis* diet as indicator of saithe *Pollachius virens* recruitment. *Marine Ecology Progress Series*, 586, 193-201. Acedido através: <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v586/p193-201/>

Meirinho A, Barros N, Oliveira N, Catry P, Lecoq M, Paiva V, Geraldês P, Granadeiro JP, Ramírez I & Andrade J (2014). Atlas das Aves Marinhas de Portugal. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Acedido através: www.atlasavesmarinhas.pt

Mendes, B., Fonseca, P., & Campos, A. (2004). Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(5), 355-361. Acedido através: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.14390426.2004.00559.x>

Mendonça, L. E. T., Souto, C. M., Andreilino, L. L., Souto, W. M. S., Vieira, W. L. S., & Alves, R. R. N. (2011). Conflitos entre pessoas e animais silvestres no semiárido paraibano e suas implicações para conservação. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, 11(2), 185-199.



Morato, T., Afonso, P., Lourinho, P., Barreiros, J. P., Santos, R. S., & Nash, R. D. M. (2001). Length–weight relationships for 21 coastal fish species of the Azores, north-eastern Atlantic. *Fisheries Research*, 50(3), 297-302. Acedido através: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783600002150>

Montevecchi, W. A. (2002). Interactions between fisheries and seabirds. *Biology of marine birds*, 527-557.

Morais, M. L. (1995). Aspectos da ecologia reprodutora do Corvo-marinho-de-crista (*Phalacrocorax aristotelis*) na Ilha da Berlenga. *C hioglossa, Vol. Esp, 1*, 7-11.

Morais L., E. Mourato & P. Crisóstomo (2012). Contagem de aves marinhas na Ilha da Berlenga. Relatório técnico. ICNB. Reserva Natural das Berlengas.

Morey, G., Moranta, J., Massutí, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F., & Morales-Nin, B. (2003). Weight–length relationships of littoral to lower slope fishes from the western Mediterranean. *Fisheries Research*, 62(1), 89-96. Acedido através: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783602002503?via%3Dihub>

Neto J (1997). Contribuição para o conhecimento da biologia reprodutiva do Corvo-marinho-de-crista *Phalacrocorax aristotelis* na Reserva Natural da Berlenga. *Airo* 8: 16-24. Acedido através: <http://www.atlasavesmarinhas.pt/galheta/>

Nascimento T. (2018). O papel da pesca comercial na conservação da população de galheta *Phalacrocorax aristotelis* do arquipélago das Berlengas. Repositório institucional da Universidade de Aveiro. Acedido através: <https://ria.ua.pt/handle/10773/25163>

OMARE (2018). Corvo-marinho-de-crista. AphiaID: 137178



Oliveira N., Almeida A., Santos A. T., Fagundes I., Rodrigues P., Andrade J. (2016). Updated Information on the Breeding Status of Berlengas Archipelago Seabirds. Report of the Action A1, Project LIFE Berlengas. SPEA - Portuguese Society for the Study of Birds, Lisbon (unpublished report). Acedido através: http://berlengas.eu/sites/berlengas.eu/files/biblioteca/2017-04-06_a1_report.pdf

Oliveira N., Lecoq M., Andrade J., Geraldés P., Ramírez I. (2013). Avaliação da predação de rato-preto *Rattus rattus* nas crias de cagarra *Calonectris diomedea borealis* da Ilha da Berlenga. Projeto FAME. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Lisboa (relatório não publicado) in http://www.fameproject.eu/fotos/editor2/fame_relatorio_camaras_berlengas_final.pdf

Orlov, A. M., & Abramov, A. A. (2002). New data on flat-nosed hake *Antimora microlepis* (Moridae) from the northwestern Pacific Ocean. *Journal of Ichthyology*, 42(1), 65-73.

Pardal, M., & Azeiteiro, U. M. (2001). Zooplankton biomass, abundance and diversity in a shelf area of Portugal (the Berlenga Marine Natural Reserve). Acedido através: https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/151/1/pp25_33_Pardal_Azeiteiro_18A.pdf

PASSEAR. (2017). "As Berlengas têm dois novos habitantes: nasceram as primeiras galhetas!". *Passear.com.*, in <https://www.passear.com/2017/04/as-berlengas-tem-dois-novos-habitantes-nasceram-as-primeiras-galhetas/>

Pombo, L., Elliott, M., & Rebelo, J. E. (2005). Ecology, age and growth of *Atherina boyeri* and *Atherina presbyter* in the Ria de Aveiro, Portugal. *Cybium*, 29(1), 47-55. Acedido através: https://www.researchgate.net/profile/Lucia_Pombo/publication/228473225_Ecology_age_and_growth_of_Atherina_boyeri_and_Atherina_presbyter_in_the_Ria_de_Aveiro_Portugal/links/09e4150cefbca354c5000000.pdf



- Potts, G. R., Coulson, J. C., & Deans, I. R. (1980). Population dynamics and breeding success of the shag, *Phalacrocorax aristotelis*, on the Farne Islands, Northumberland. *The Journal of Animal Ecology*, 465-484.
- Santos, M. N., Gaspar, M. B., Vasconcelos, P., & Monteiro, C. C. (2002). Weight-length relationships for 50 selected fish species of the Algarve coast (southern Portugal). *Fisheries research*, 59(1-2), 289-295. Acedido através: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783601004015>
- Silva, E.M. (2015). Contribuição para o estudo da biologia reprodutora e ecologia de galheta, *Phalacrocorax aristotelis*, do arquipélago das Berlengas. Universidade de Aveiro.
- Silva, E., Luís, A., Oliveira, N. (2017). Contribuição para o estudo da biologia reprodutora da Galheta *Phalacrocorax aristotelis* no arquipélago das Berlengas, Portugal. *Airo* 24, 3–16.
- Sinclair, E. H., Walker, W. A., & Thomason, J. R. (2015). Body size regression formulae, proximate composition and energy density of eastern Bering Sea mesopelagic fish and squid. *PloS one*, 10(8). Acedido através: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?type=printable&id=10.1371/journal.pone.0132289>
- STRI – Rapinas Nocturnas de Portugal (2012-2020). Fisiologia e Anatomia: Regurgitação e Egagrópilas. Acedido através: <https://strirapinasnocturnas.com/aves-rapina-nocturnas-egagropilas/>
- Swann, R. L., Harris, M. P., & Aiton, D. G. (2008). The diet of European shag *Phalacrocorax aristotelis*, black-legged kittiwake *Rissa tridactyla* and common guillemot *Uria aalge* on Canna during the chick-rearing period 1981–2007. *Seabird*, 21, 44-54.
- Tasker, M. L., Camphuysen, C. J., Cooper, J., Garthe, S., Montevecchi, W. A., & Blaber, S. J. (2000). The impacts of fishing on marine birds. *ICES journal of Marine Science*, 57(3), 531-547. Acedido através: <https://academic.oup.com/icesjms/article/57/3/531/635929>



Torres, M. A., Ramos, F., & Sobrino, I. (2012). Length–weight relationships of 76 fish species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). *Fisheries Research*, 127, 171-175. Acedido através:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783612000562?via%3Dihub>

Tuset, V. M., Lombarte, A., & Assis, C. A. (2008). Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. *Scientia Marina*, 72(S1), 7-198.

Velando, A., Docampo, F., & Alvarez, D. (1999). The status of the European shag *Phalacrocorax aristotelis* population on the Atlantic coast of the Iberian Peninsula. *Atlantic Seabirds*, 1(3), 97-106.

Velando, A., & Freire, J. (1999). Intercolony and seasonal differences in the breeding diet of European shags on the Galician coast (NW Spain). *Marine Ecology Progress Series*, 188, 225-236.

Vicente L.A. (1987). Observações ornitológicas na Ilha da Berlenga 1974-1985. *Science Biology. Ecology Systems*. 7 (1/2): 17-36 in <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/aves/uria-aalge> .

Wanless, S., & Harris, M. P. (1997). *Phalacrocorax aristotelis* shag. *BWP Update*, 1(1), 3-13.

Watt, J., & Boyle, P. R. (1997). Guide to the identification of North Sea fish using Prernaxillae and Vertebrae. *Denmark, Copenhagen*.

Wilcox, C., Van Sebille, E., & Hardesty, B. D. (2015). Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(38), 11899-11904.

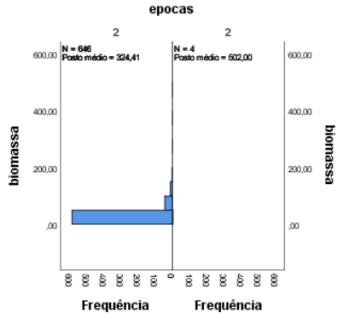


Wilson, L. J., Grellier, K., & Hammond, P. S. (2017). Improved estimates of digestion correction factors and passage rates for harbor seal (*Phoca vitulina*) prey in the northeast Atlantic. *Marine Mammal Science*, 33(4), 1149-1169. Acedido através: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/mms.12436>

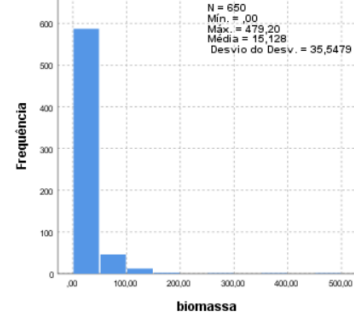
Wilson, R. R. (1988). Analysis of growth zones and microstructure in otoliths of two macrourids from the North Pacific abyss. *Environmental Biology of Fishes*, 21(4), 251-261. Acedido através: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00000374>



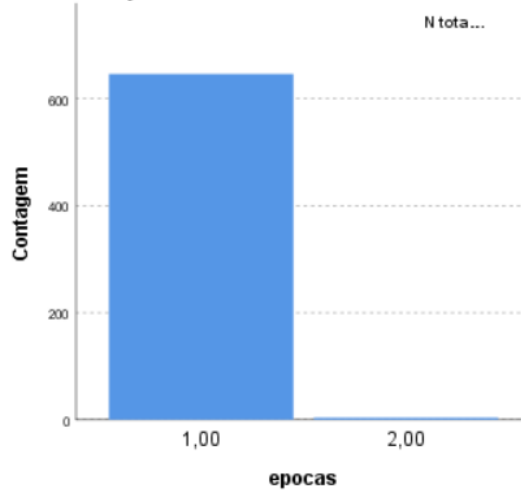
Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney



Informações de Campo Contínuo biomassa



Informações de Campos Categóricos epocas





Anexo B- resultados estatísticos do SPSS entre a biomassa da judia e da galeota e os ninhos com e sem sucesso.

```
EXAMINE VARIABLES=VAR00006
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/INTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos Omissos		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
VAR00006	53	7,2%	688	92,8%	741	100,0%

VAR00006	Média	121,2246	18,63629
95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	83,8281	
	Limite superior	158,6210	
5% da média aparada		105,5131	
Mediana		77,1000	
Variancia		18407,502	
Erro Padrão		135,67425	
Mínimo		3,80	
Máximo		762,00	
Amplitude		748,20	
Amplitude interquartil		130,10	
Assimetria		2,374	,227
Curtose		8,055	,644

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
VAR00006	,193	53	,000	,765	53	,000

a. Correção de Significância de Lilliefors

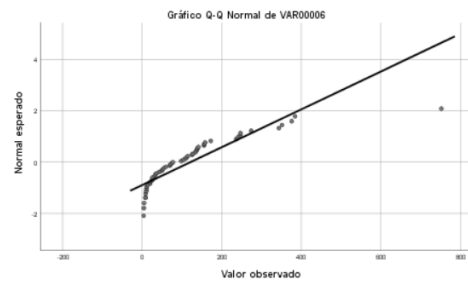
VAR00006

VAR00006 Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

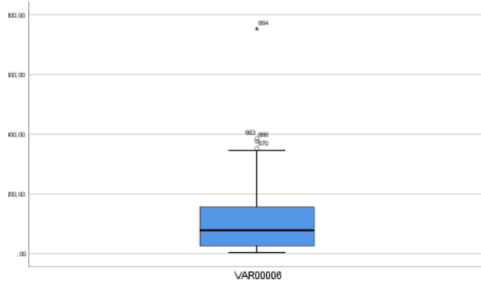
```
10,00 0 . 0000001111
8,00 0 . 22222333
5,00 0 . 44555
4,00 0 . 6777
1,00 0 . 9
4,00 1 . 0011
6,00 1 . 223333
4,00 1 . 4555
1,00 1 . 7
,00 1 .
,00 2 .
1,00 2 . 3
3,00 2 . 444
1,00 2 . 7
```

1,00 3 . 4
4,00 Extremos (>=362)
Largura do ramo: 100,00
Cada folha: 1 caso(s)



Page R

Page



Nonparametric Tests: Independent Samples.
PTTESTS
INDEPENDENT TEST (VAR00006) GROUP (VAR00005)
MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

estes não paramétricos

Resumo de Teste de Hipótese

Hipótese nula	Teste	Sig.
1 A distribuição de VAR00006 é igual nas categorias de VAR00005.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	,854

Resumo de Teste de Hipótese

Decisão
1 Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.

Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis

VAR00006 entre VAR00005

Amostras Independentes de Resumo de Teste Kruskal-Wallis

N total	53
Estatística do teste	,034 ^a P
Grau de Liberdade	1
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,854

- a. A estatística do teste está ajustada para empates.
- b. Comparações múltiplas não são realizadas, pois o teste inteiro não apresenta diferenças significativas entre as amostras.

Resumo de Teste de Hipótese

Hipótese nula	Teste	Sig.
1 A distribuição de VAR00006 é igual nas categorias de VAR00005.	Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis	,854

Resumo de Teste de Hipótese

Decisão
1 Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.

Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis

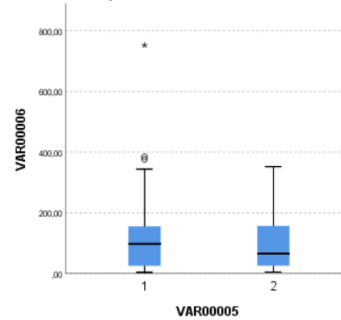
VAR00006 entre VAR00005

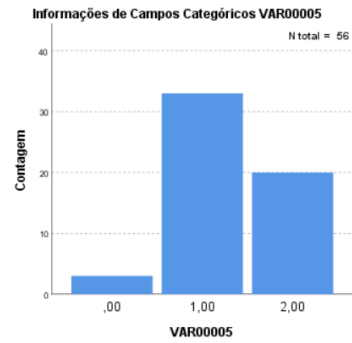
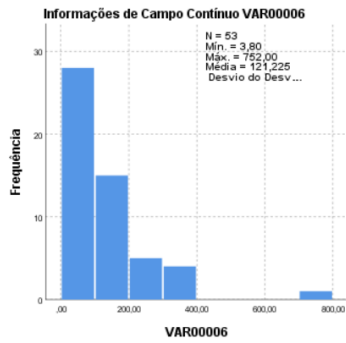
Amostras Independentes de Resumo de Teste Kruskal-Wallis

N total	53
Estatística do teste	,034 ^a P
Grau de Liberdade	1
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,854

- a. A estatística do teste está ajustada para empates.
- b. Comparações múltiplas não são realizadas, pois o teste inteiro não apresenta diferenças significativas entre as amostras.

Amostras Independentes de Teste de Kruskal-Wallis





Anexo C- resultados estatísticos do SPSS entre a biomassa dos ninhos com sucesso igual a 1 e 2 e a produtividade.

```
EXAMINE VARIABLES=biomassa
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/INTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos Omissos		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
biomassa	44	97,8 %	1	2,2 %	45	100,0 %

Descritivos

		Estadística	Desvio Padrão
biomassa	Média	118,9545	20,50355
	95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 77,6052 Limite superior: 160,3039	
	5% da média aparada	101,4389	
	Mediana	83,2000	
	Variância	18497,412	
	Erro Padrão	136,00519	
	Mínimo	,00	
	Máximo	752,00	
	Amplitude	752,00	
	Amplitude interquartil	126,00	
	Assimetria	2,726	,357
	Curtose	10,295	,702

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadística	gl	Sig.	Estadística	gl	Sig.
biomassa	,196	44	,000	,734	44	,000

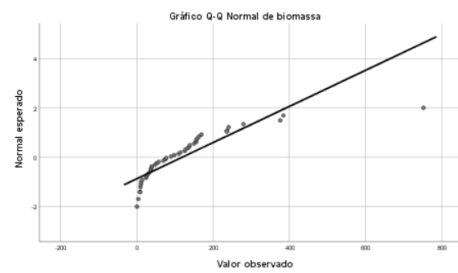
a. Correlação de Significância de Lilliefors

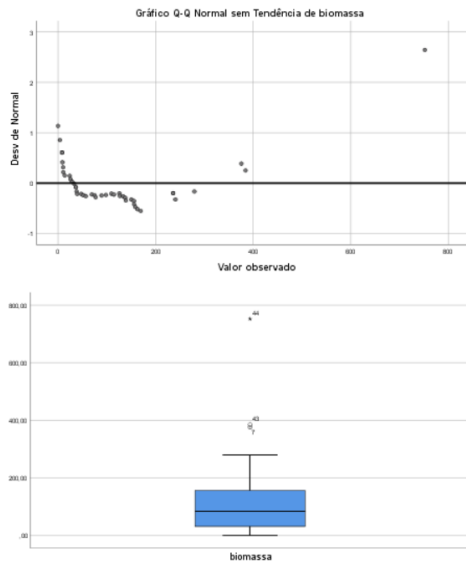
Frequência Raiz & Folha

17,00	0	00000111222333334
7,00	0	5567789
7,00	1	0122333
6,00	1	5555555
3,00	2	334
1,00	2	7
3,00	Extremos	(>=376)

Largura do ramo: 100,00

Cada folha: 1 caso(s)





*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTTESTS
/INDEPENDENT TEST (biomassa) GROUP (crias)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=5% CI=LEVEL=95

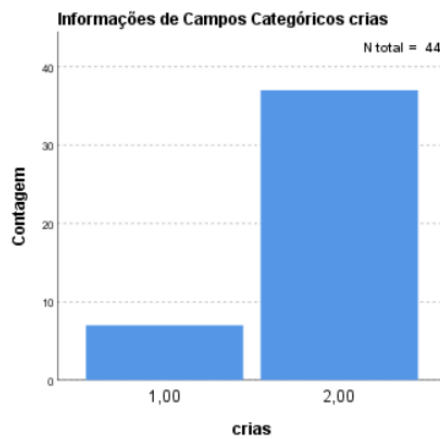
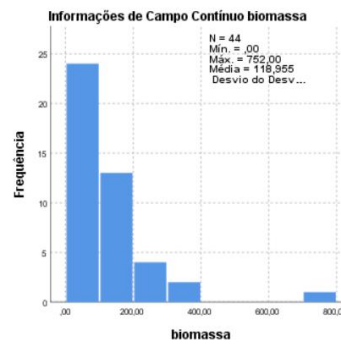
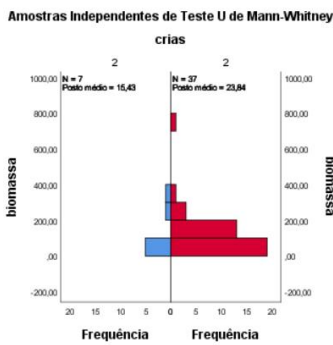
Resumo de Teste de Hipótese		
Hipótese nula	Teste	Sig.
1 A distribuição de biomassa é igual nas categorias de crias.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,117 ^a

Resumo de Teste de Hipótese	
Decisão	
1	Retar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.
a. A exata significância é exibida para este teste.

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
biomassa entre crias

Amostras Independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney	
N total	44
U de Mann-Whitney	179,000
Wilcoxon W	882,000
Estatística do teste	179,000
Erro padrão	31,162
Estatística de Teste Padronizado	1,588
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,112
Exact Sig. (teste de dois lados)	,117





Anexo D- resultados estatísticos do SPSS entre a biomassa da judia e da galeota com ninhos de 1 ou 2 crias.

```
EXAMINE VARIABLES=judia galeota
/PLOT BOX/PLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CIINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL
```

Explorar

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos Omisso		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
judia	28	62,2%	17	37,8%	45	100,0%
galeota	28	62,2%	17	37,8%	45	100,0%

Descritivos

		Estadística	Desvio Padrão
judia	Média	34,6357	7,04489
	95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 20,1808 Limite superior: 49,0906	
	5% da média aparada	31,6706	
	Mediana	20,7500	
	Variância	1389,655	
	Erro Padrão	37,27808	
	Mínimo	,40	
	Máximo	124,30	
	Amplitude	123,90	
	Amplitude interquartil	46,85	
	Assimetria	1,308	,441
	Curtose	,713	,858
galeota	Média	25,3143	7,46425
	95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 9,9989 Limite superior: 40,6297	
	5% da média aparada	20,4738	
	Mediana	7,7000	
	Variância	1560,023	
	Erro Padrão	39,49712	

Descritivos

	Estadística	Desvio Padrão
Amplitude	140,70	
Amplitude interquartil	21,10	
Assimetria	2,017	,441
Curtose	3,123	,858

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadística	gl	Sig.	Estadística	gl	Sig.
judia	,230	28	,001	,812	28	,000
galeota	,338	28	,000	,652	28	,000

a. Correção de Significância de Lilliefors

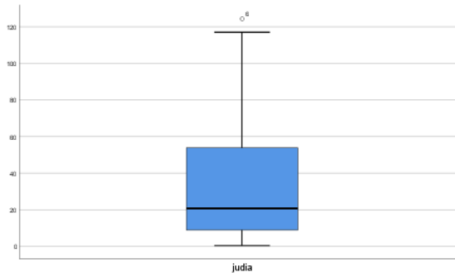
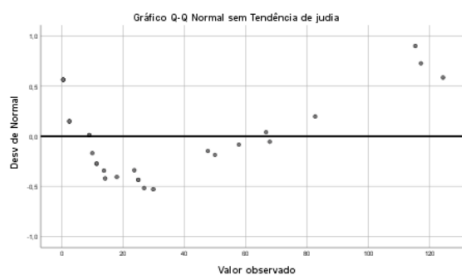
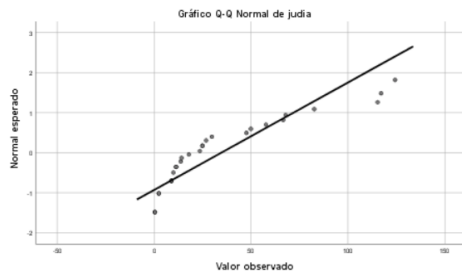
judia

judia Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

```
9,00 0 . 000228889
5,00 1 . 11347
5,00 2 . 34489
,00 3 .
2,00 4 . 79
1,00 5 . 7
2,00 6 . 67
,00 7 .
1,00 8 . 2
,00 9 .
,00 10 .
2,00 11 . 57
1,00 Extremos (>=124)
```

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



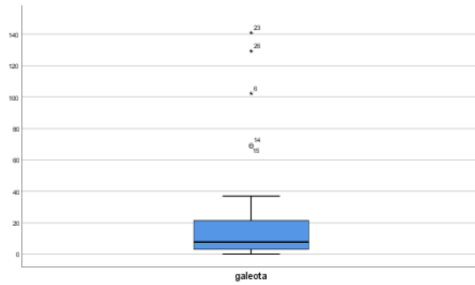
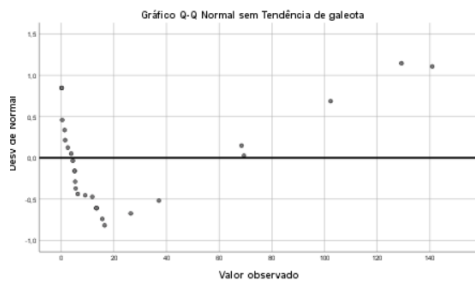
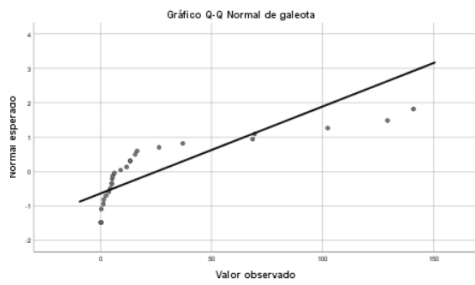
galeota

galeota Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

```
9,00 0 . 000011234
8,00 0 . 555569
4,00 1 . 1333
2,00 1 . 56
,00 2 .
1,00 2 . 6
,00 3 .
1,00 3 . 7
5,00 Extremos (>=69)
```

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTSTS
/INDEPENDENT TEST (judia) GROUP (crias)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Testes não paramétricos

Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.
1	A distribuição de judia é igual nas categorias de crias.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	.825 ^a

Resumo de Teste de Hipótese

	Decisão
1	Retar a hipótese nula.

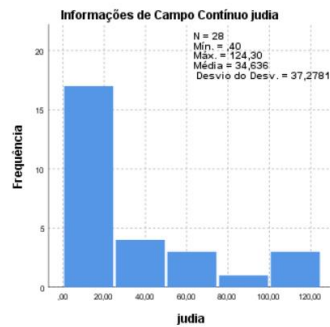
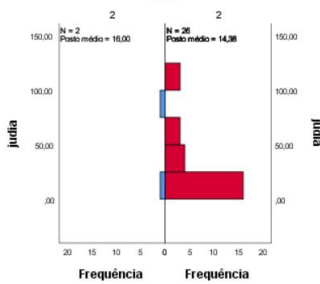
São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é .050.
a. A exata significância é exibida para este teste.

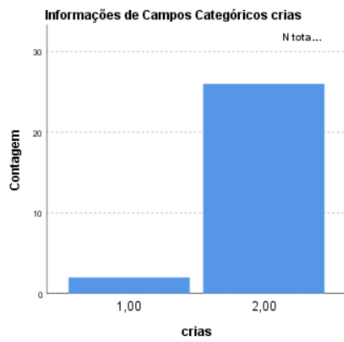
Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
judia entre crias

Amostras Independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney

N total	28
U de Mann-Whitney	23,000
Wilcoxon W	374,000
Estatística do teste	23,000
Erro padrão	11,193
Estatística de Teste Padronizado	-.268
Sinal assintótico (teste de dois lados)	.789
Exact Sig. (teste de dois lados)	.825

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
crias





*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTTESTS
/INDEPENDENT TEST (galeota) GROUP (crias1)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Testes não paramétricos

Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.
1	A distribuição de galeota é igual nas categorias de crias1.	Amostras independentes de Teste U de Mann-Whitney	,349 ^a

Resumo de Teste de Hipótese

	Decisão
1	Retar a hipótese nula.

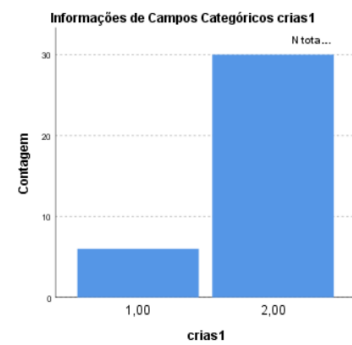
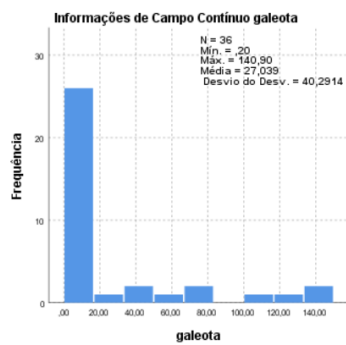
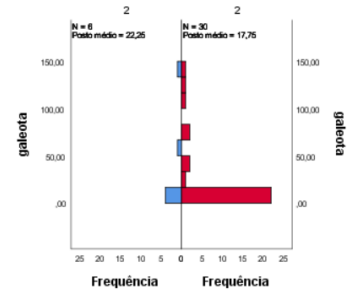
São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.
a. A exata significância é exibida para este teste.

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
galeota entre crias1

Amostras Independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney

N total	28
U de Mann-Whitney	67,500
Wilcoxon W	532,500
Estatística do teste	67,500
Erro padrão	23,531
Estatística de Teste Padronizado	-,956
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,339
Exact Sig. (teste de dois lados)	,349

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
crias1





Anexo E- resultados estatísticos do SPSS entre a frequência de biomassa da judia e da galeota com a diferença entre os ninhos.

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos Omisso		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
judia	27	77,1%	8	22,9%	35	100,0%
galeota	27	77,1%	8	22,9%	35	100,0%

Descritivos

		Estadística	Desvio Padrão	
judia	Média	23,8963	4,57697	
	95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 14,4882 Limite superior: 33,3044		
	5% da média aparada	21,7381		
	Mediana	15,6100		
	Variancia	565,614		
	Erro Padrão	23,78265		
	Mínimo	1,09		
	Máximo	98,37		
	Amplitude	95,28		
	Amplitude interquartil	24,90		
	Assimetria	1,574	,448	
	Curtose	2,005	,872	
	galeota	Média	25,7630	6,07229
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 13,2812 Limite superior: 38,2447	
5% da média aparada		23,0605		
Mediana		12,0200		
Variancia		995,564		
Erro Padrão		31,55256		
Mínimo		,14		
Máximo		100,00		
Amplitude		99,86		
Amplitude interquartil		33,83		
Assimetria		1,483	,448	
Curtose		1,163	,872	

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadística	gl	Sig.	Estadística	gl	Sig.
judia	,169	27	,047	,808	27	,000
galeota	,249	27	,000	,765	27	,000

a. Correção de Significância de Lilliefors

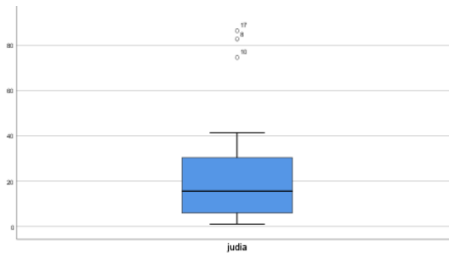
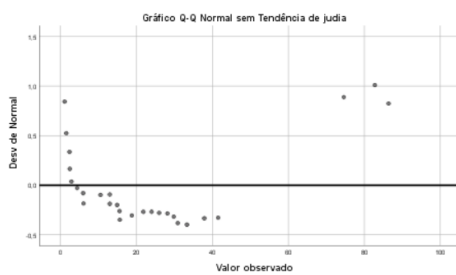
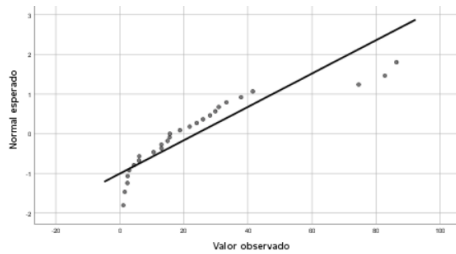
judia

judia Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

6,00	0	112224
2,00	0	56
4,00	1	0224
3,00	1	558
2,00	2	14
3,00	2	589
2,00	3	03
1,00	3	7
1,00	4	1
3,00	Extremos	(>=75)

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



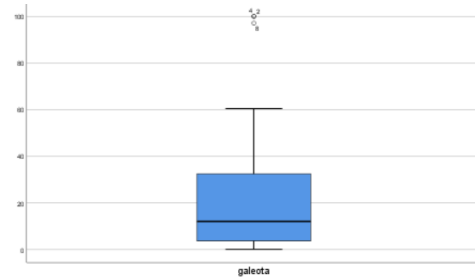
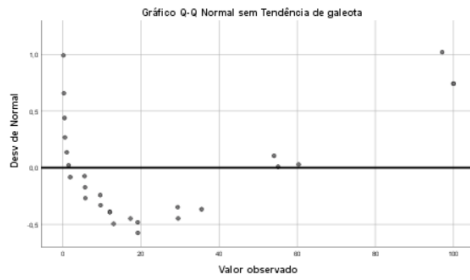
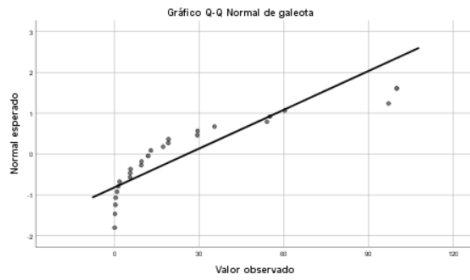
galeota

galeota Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

12,00	0	000011155500
6,00	1	222799
2,00	2	99
1,00	3	5
,00	4	
2,00	5	,45
1,00	6	0
3,00	Extremos	(>=97)

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTTESTS
/INDEPENDENT TEST (galeota) GROUP (crias)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Testes não paramétricos

Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.
1	A distribuição de galeota é igual nas categorias de crias.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,006 ^a

Resumo de Teste de Hipótese

	Decisão
1	Rejeitar a hipótese nula.

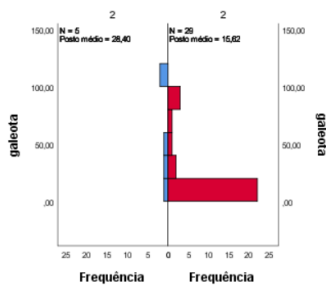
São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.
a. A exata significância é exibida para este teste.

**Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
galeota entre crias**

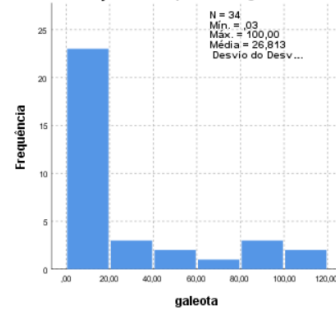
Amostras Independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney

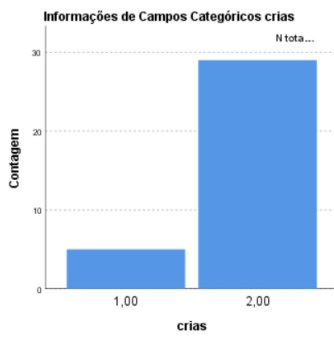
N total	34
U de Mann-Whitney	18,000
Wilcoxon W	463,000
Estatística do teste	18,000
Erro padrão	20,560
Estatística de Teste Padronizado	-2,651
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,008
Exact Sig. (teste de dois lados)	,006

**Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
crias**



Informações de Campo Contínuo galeota





*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTTESTS
/INDEPENDENT TEST (judia) GROUP (crias1)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0,05 CILEVEL=95.

Testes não paramétricos

Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.
1	A distribuição de judia é igual nas categorias de crias1.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,513 ^a

Resumo de Teste de Hipótese

	Decisão
1	Reter a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.
a. A exata significância é exibida para este teste.

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney

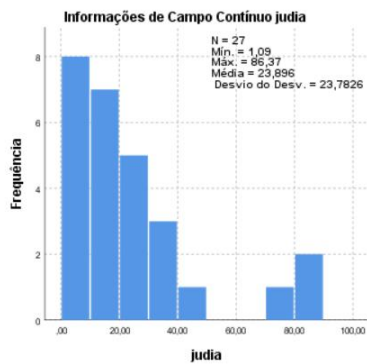
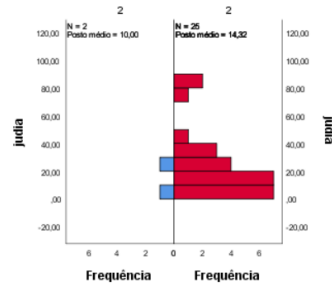
judia entre crias1

Amostras Independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney

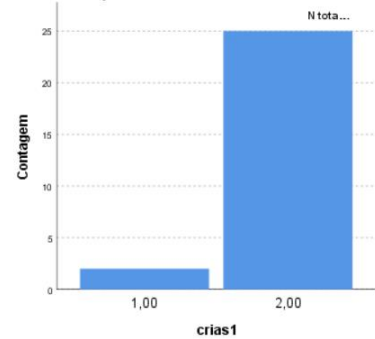
N total	27
U de Mann-Whitney	33,000
Wilcoxon W	358,000
Estatística do teste	33,000
Erro padrão	10,801
Estatística de Teste Padronizado	,741
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,459
Exact Sig. (teste de dois lados)	,513

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney

crias1

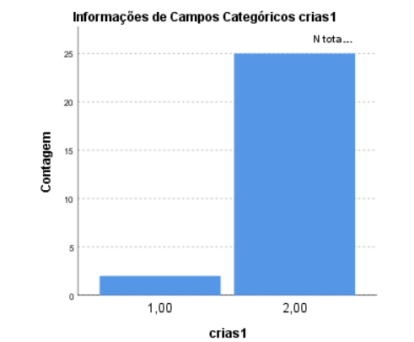


Informações de Campos Categóricos crias1





Anexo F- resultados estatísticos do SPSS entre o comprimento de todos os indivíduos, o da judia e o da galeota, com as diferenças entre o número de crias.



```
EXAMINE VARIABLES=comprimento_total
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CIINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL
```

Explorar

Resumo de processamento de casos

	Casos				
	N	Válido Porcentagem	N	Omisso Porcentagem	Total N
comprimento_total	42	95,5%	2	4,5%	44

Page 30

comprimento_total	Casos
	Total Porcentagem
	100,0%

Descritivos

comprimento_total	Estadística		Desvio Padrão
	Estadística	Desvio Padrão	
Média	4,7195	1,18387	
95% de Intervalo de Confiança para Média	Límite inferior	2,3287	
	Límite superior	7,1104	
5% da média aparada	3,2796		
Mediana	2,8350		
Variancia	68,8865		
Erro Padrão	7,87235		
Mínimo	,00		
Máximo	41,50		
Amplitude	41,50		
Amplitude Interquartil	2,58		
Assimetria	3,840	,385	
Curtose	16,421	,717	

Testes de Normalidade

comprimento_total	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadística	gl	Sig.	Estadística	gl	Sig.
	,381	42	,000	,473	42	,000

a. Correlação de Significância de Lilliefors

comprimento_total

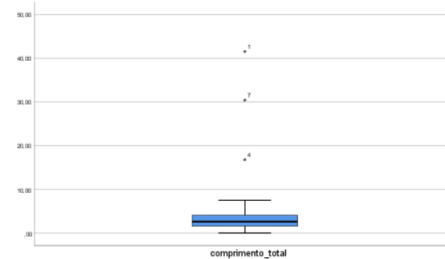
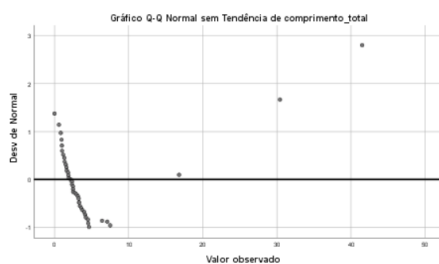
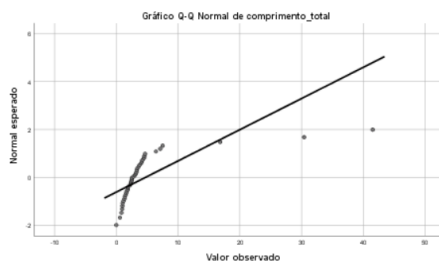
comprimento_total Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

5,00	0.	05809
10,00	1.	0133568899
8,00	2.	23344579
7,00	3.	1233467
6,00	4.	012556
,00	5.	
1,00	6.	4

Page 31

2,00 7 . 15
3,00 Extremos (>=16,8)
Largura do ramo: 1,00
Cada folha: 1 caso(s)



*Nonparametric Tests: Independent Samples.

NP TESTS

```
/INDEPENDENT TEST (comprimento_total) GROUP (crias)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.
```

Testes não paramétricos

Resumo de Teste de Hipótese

	Hipótese nula	Teste	Sig.
1	A distribuição de comprimento_total é igual nas categorias de crias.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,034 ^a

Resumo de Teste de Hipótese

Decisão	
1	Rejeitar a hipótese nula.

São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.
a. A exata significância é exibida para este teste.

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney

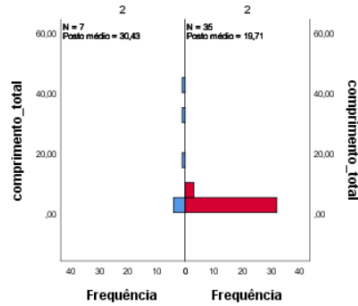
comprimento_total entre crias



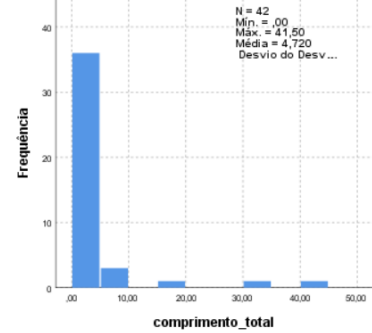
Amostras Independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney

N total	42
U de Mann-Whitney	60,000
Wilcoxon W	690,000
Estatística do teste	60,000
Erro padrão	29,628
Estatística de Teste Padronizado	-2,109
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,035
Exact Sig. (teste de dois lados)	,034

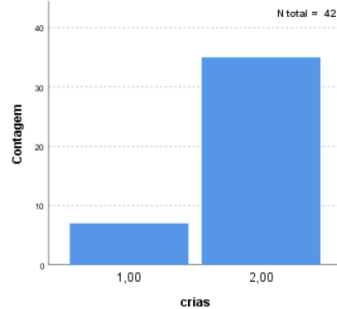
Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
crias



Informações de Campo Contínuo comprimento_total



Informações de Campos Categóricos crias



```
EXAMINE VARIABLES=galeota judia
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/INTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

Explorar

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos Omisso		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
galeota	32	72,7%	12	27,3%	44	100,0%
judia	32	72,7%	12	27,3%	44	100,0%

Descritivos

		Estatística	Desvio Padrão
galeota	Média	44,8103	5,40806
	95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 33,7785	
		Limite superior: 55,8422	
	5% da média aparada	43,8373	
	Mediana	38,4000	
	Variancia	936,252	
	Erro Padrão	30,59824	
	Mínimo	6,82	
	Máximo	100,00	
	Amplitude	93,18	
Amplitude interquartil	56,63		
Assimetria	,576	,414	
Curtose	-,955	,809	
judia	Média	24,3463	2,37593
	95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 19,4996	
		Limite superior: 29,1911	
	5% da média aparada	24,0638	
	Mediana	23,0500	
	Variancia	180,641	
	Erro Padrão	13,44028	
	Mínimo	3,07	
	Máximo	51,51	
	Amplitude	48,44	
Amplitude interquartil	17,74		
Assimetria	,321	,414	
Curtose	-,749	,809	

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
galeota	,174	32	,015	,899	32	,006
judia	,106	32	,200	,961	32	,287

^a. Este é um limite inferior da significância verdadeira.
a. Correção de Significância de Lilliefors

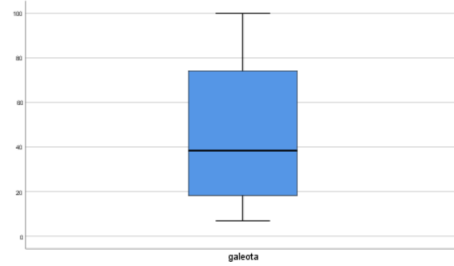
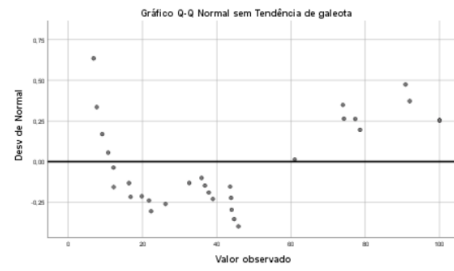
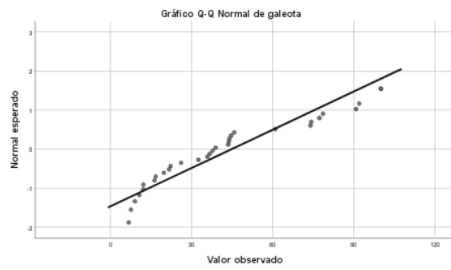


galeota Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

3,00	0 . 679
6,00	1 . 022669
3,00	2 . 126
5,00	3 . 25678
5,00	4 . 33446
.00	5 .
1,00	6 . 1
4,00	7 . 3478
.00	8 .
2,00	9 . 01
3,00	10 . 000

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



judia

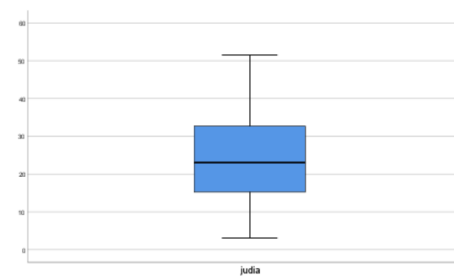
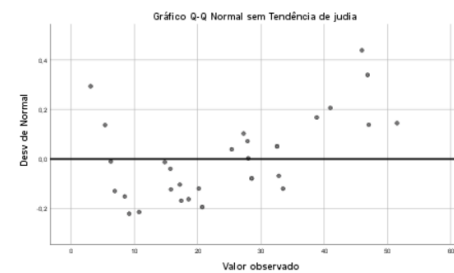
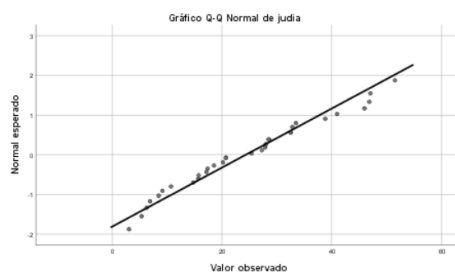
judia Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

1,00	0 . 3
5,00	0 . 56669
2,00	1 . 04

5,00	1 . 55778
3,00	2 . 000
6,00	2 . 577888
4,00	3 . 2223
1,00	3 . 9
1,00	4 . 0
3,00	4 . 567
1,00	5 . 1

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



*Nonparametric Tests: Independent Samples.
NPTESTS
/INDEPENDENT TEST (galeota) @GROUP (crias2)
/MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
/CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

Testes não paramétricos



Resumo de Teste de Hipótese

Hipótese nula	Teste	Sig.
1 A distribuição de galeota é igual nas categorias de crias2.	Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney	,006 ^a

Resumo de Teste de Hipótese

Decisão
1 Rejeitar a hipótese nula.

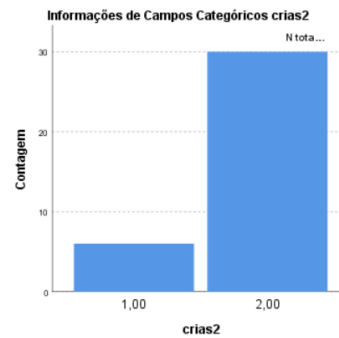
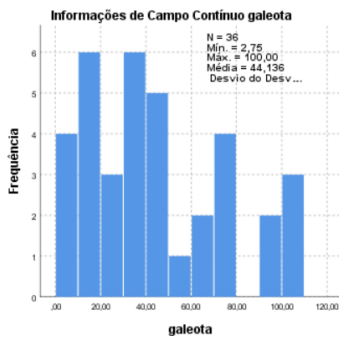
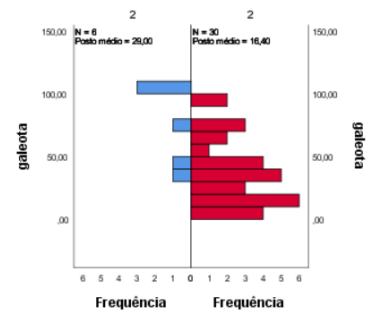
São exibidas significâncias assintóticas. O nível de significância é ,050.
a. A exata significância é exibida para este teste.

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
galeota entre crias2

Amostras Independentes de Resumo de Teste U de Mann-Whitney

N total	36
U de Mann-Whitney	27,000
Wilcoxon W	492,000
Estatística do teste	27,000
Erro padrão	23,552
Estatística de Teste Padronizado	-2,675
Sinal assintótico (teste de dois lados)	,007
Exact Sig. (teste de dois lados)	,005

Amostras Independentes de Teste U de Mann-Whitney
crias2



ONEWAY judia BY crias1
/MISSING=ANALYSIS.

Unidirecional

ANOVA

judia	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Entre Grupos	317,281	1	317,281	1,802	,190
Nos grupos	5282,566	30	176,087		
Total	5599,878	31			

T-TEST
/TESTVAL=0
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=judia
/CRITERIA=CI(.95).

Teste-T



Estatísticas de uma amostra

	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
judia	32	24,3463	13,44028	2,37593

Teste de uma amostra

Valor de Teste = 0						
	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
					Inferior	Superior
judia	10,247	31	,000	24,34631	19,4996	29,1911

SAVE OUTFILE='C:\Users\jonas\OneDrive\Ambiente de '+
'Trabalho\UA-Biologia\3ºano\Pesquisa\Estatística\dados2.sav'
/COMPRESSED.

Anexo G- tabela com os valores da descarga dos peixes que pertencem simultaneamente á dieta da galheta e com interesse pesqueiro, juntamente com os valores da produtividade para os mesmo anos em questão.

Ano	Espécie	Toneladas	Produtividade
2012	Dourada	46	0,99
	Sargo-safia	57	
	Sargo-legítimo		
	Goraz	85	
	Faneca	142	
	Verdinho	166	
2015	Dourada	49	1,32
	Sargo-safia	60	
	Sargo-legítimo		
	Goraz	39	
	Faneca	192	
	Verdinho	53	
2016	Dourada	40	1,31
	Sargo-safia	71	
	Sargo-legítimo		
	Goraz	42	
	Faneca	196	
	Verdinho	14	
2017	Dourada	42	1,45
	Sargo-safia	75	
	Sargo-legítimo		
	Goraz	45	
	Faneca	140	
	Verdinho	35	
2018	Dourada	47	1
	Sargo-safia	70	
	Sargo-legítimo		
	Goraz	45	
	Faneca	114	
	Verdinho	30	
2019	Dourada	42	1,04
	Sargo-safia	67	
	Sargo-legítimo		
	Goraz	23	
	Faneca	106	
	Verdinho	16	

Anexo H- resultados estatísticos do SPSS entre as descargas de peixe do ano α , com a produtividade do ano $\alpha-1$.

```
EXAMINE VARIABLES=Descargas_2013 Descargas_2016 Descargas_2017 Descargas_2018 D
escargas_2019
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/INTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL
```

Explorar

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos Omisso		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
Descargas_2013	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Descargas_2016	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Descargas_2017	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Descargas_2018	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Descargas_2019	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %

Descritivos

		Estatística		
		Estatística	Desvio Padrão	
Descargas_2013	Média	101,2000	30,69267	
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	15,9835	
		Limite superior	186,4165	
	5 % da média aparada		99,9444	
	Mediana		67,0000	
	Variância		4710,200	
	Erro Padrão		68,63090	
	Mínimo		43,00	
	Máximo		182,00	
	Amplitude		139,00	
Descargas_2016	Amplitude interquartil		131,50	
	Assimetria		,547	
	Curtose		-3,122	
	Descargas_2016	Média	72,6000	32,14281
		95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	-16,6427
	Limite superior	161,8427		

Descritivos

	Estatística	Desvio Padrão		
Variância	5165,800			
Erro Padrão	71,87350			
Mínimo	14,00			
Máximo	196,00			
Amplitude	182,00			
Amplitude interquartil	106,50			
Assimetria	1,812	,913		
Curtose	3,508	2,000		
Descargas_2017	Média	67,4000	19,39742	
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	13,5441	
		Limite superior	121,2559	
	5 % da média aparada		65,1667	
	Mediana		46,0000	
	Variância		1881,300	
	Erro Padrão		43,37396	
	Mínimo		35,00	
	Máximo		140,00	
	Amplitude		105,00	
Descargas_2018	Amplitude interquartil		69,00	
	Assimetria		1,641	
	Curtose		2,438	
	Descargas_2018	Média	61,2000	14,66765
		95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	20,4761
	Limite superior	101,9239		
5 % da média aparada		60,0000		
Mediana		47,0000		
Variância		1075,700		
Erro Padrão		32,79787		
Mínimo		30,00		
Máximo		114,00		
Amplitude		84,00		
Amplitude interquartil		54,50		
Assimetria		1,304	,913	
Curtose		1,544	2,000	
Descargas_2019	Média	50,8000	16,38719	

Descritivos

	Estatística	Desvio Padrão
Mediana	42,0000	
Variância	1342,700	
Erro Padrão	36,64287	
Mínimo	16,00	
Máximo	106,00	
Amplitude	90,00	
Amplitude interquartil	67,00	
Assimetria	,916	,913
Curtose	-,080	2,000

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Descargas_2013	,291	5	,193	,794	5	,072
Descargas_2016	,200	5	,134	,798	5	,079
Descargas_2017	,297	5	,171	,803	5	,086
Descargas_2018	,267	5	,200	,889	5	,354
Descargas_2019	,195	5	,200	,924	5	,555

^a. Este é um limite inferior da significância verdadeira.
a. Correlação de Significância de Lilliefors

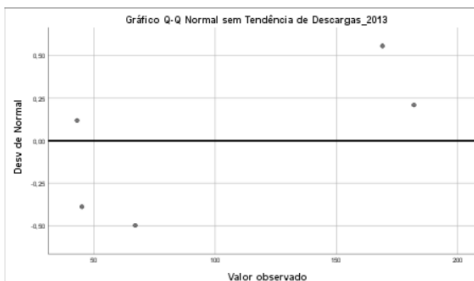
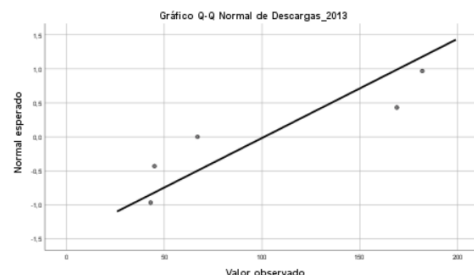
Descargas_2013

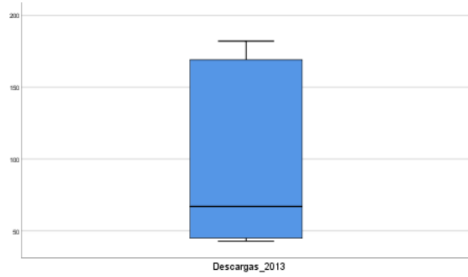
Descargas_2013 Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

```
2,00 0 . 44
1,00 0 . 6
,00 0 .
,00 1 .
,00 1 .
,00 1 .
1,00 1 . 6
1,00 1 . 8
```

Largura do ramo: 100,00





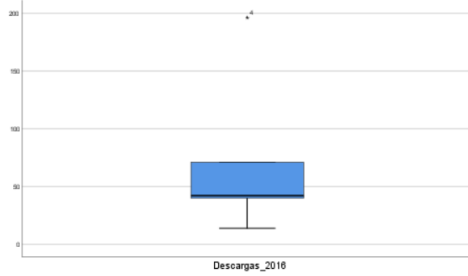
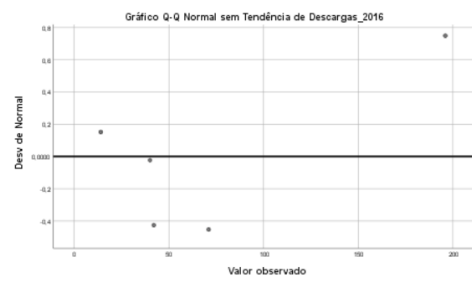
Descargas_2016

Descargas_2016 Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

1,00	1 . 4
.00	2 .
.00	3 .
2,00	4 . 02
.00	5 .
.00	6 .
1,00	7 . 1
1,00	Extremos (>=106)

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



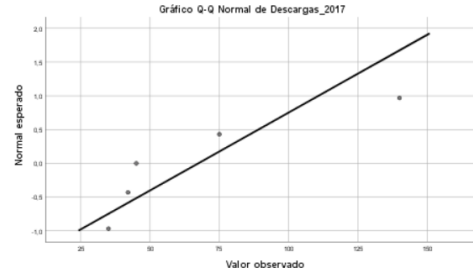
Descargas_2017

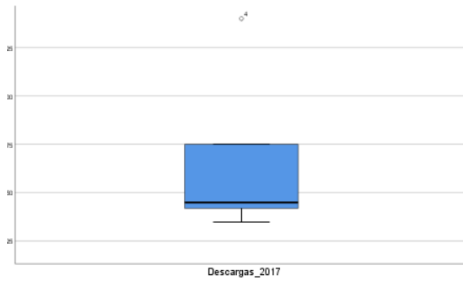
Descargas_2017 Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

.00	3 .
1,00	3 . 5
1,00	4 . 2
1,00	4 . 5
.00	5 .
.00	5 .
.00	6 .
.00	6 .
.00	7 .
1,00	7 . 5
1,00	Extremos (>=140)

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)





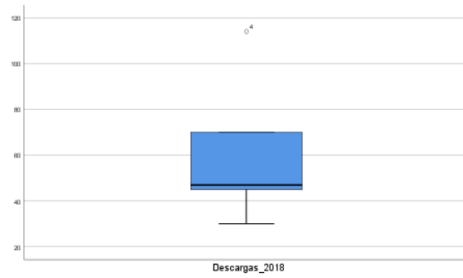
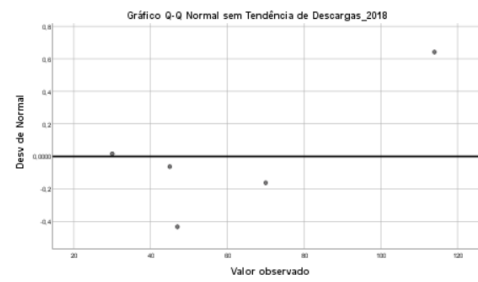
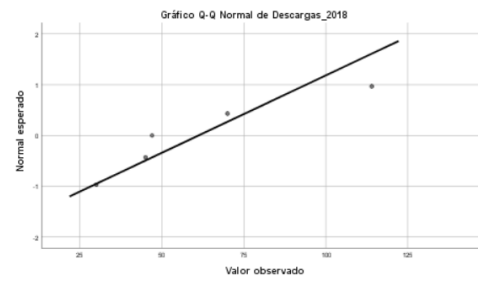
descargas_2018

descargas_2018 Gráfico de Ramos e Folhas

freqüência Raiz & Folha

1,00	3 . 0
,00	3 .
,00	4 .
2,00	4 . 57
,00	5 .
,00	5 .
,00	6 .
,00	6 .
1,00	7 . 0
1,00	Extremos (>=114)

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



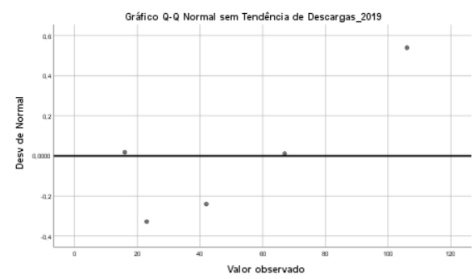
Descargas_2019

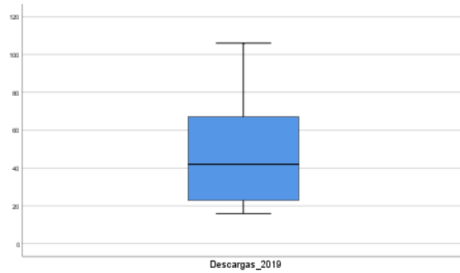
Descargas_2019 Gráfico de Ramos e Folhas

Freqüência Raiz & Folha

1,00	1 . 6
1,00	2 . 3
,00	3 .
1,00	4 . 2
,00	5 .
1,00	6 . 7
,00	7 .
,00	8 .
,00	9 .
1,00	10 . 6

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)





```
NONPAR CORR
/VARIABLES=Produtividade_2012 Descargas_2013
/PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
```

Correlações não paramétricas

		Correlações	
		Produtividade_2012	Descargas_2013
rô de Spearman	Produtividade_2012		
	Coefficiente de Correlação	.	.
	Sig. (2 extremidades)	.	.
Descargas_2013	Produtividade_2012		
	Coefficiente de Correlação	.	1,000
	Sig. (2 extremidades)	.	.
N		5	5

```
EXAMINE VARIABLES=Descargas_ano_seguinte
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPFPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/INTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
```

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos Omisso		Total
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Descargas_ano_seguinte	25	83,3%	5	16,7%	30

Resumo de processamento de casos

Descargas_ano_seguinte	Casos	
	Total	Porcentagem
Descargas_ano_seguinte	100,0%	

Descritivos

Descargas_ano_seguinte	Estadística	Desvio Padrão
Média	70,6400	10,31647
95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior: 49,3478 Limite superior: 91,9322	
5% da média aparada	86,9558	
Mediana	45,0000	
Variancia	2860,740	
Erro Padrão	51,58236	
Mínimo	14,00	
Máximo	196,00	
Amplitude	182,00	
Amplitude Interquartil	49,50	
Assimetria	1,324	,464
Curtose	,791	,802

Testes de Normalidade

Descargas_ano_seguinte	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadística	gl	Sig.	Estadística	gl	Sig.
Descargas_ano_seguinte	,237	25	,001	,824	25	,001

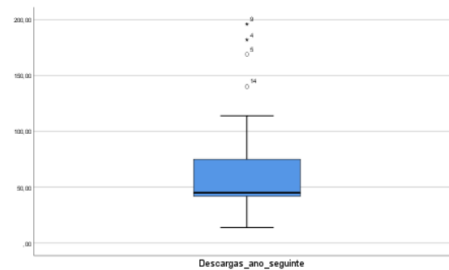
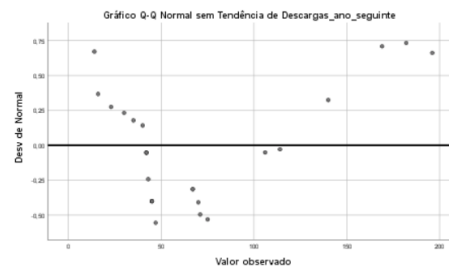
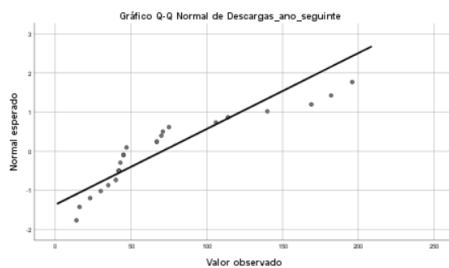
a. Correlação de Significância de Lilliefors

Descargas_ano_seguinte

Frequência Raiz & Folha

```
2,00 0 . 11
3,00 0 . 233
9,00 0 . 444444444
5,00 0 . 66777
00 0 .
2,00 1 . 01
4,00 Extremos (>=140)
```

Largura do ramo: 100,00
Cada folha: 1 caso(s)



```
CORRELATIONS
/VARIABLES=Descargas_ano_seguinte Produtividade_X
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.
```



Correlações

		Descargas_ano_seguinte	Produtividade_X
Descargas_ano_seguinte	Correlação de Pearson	1	-,105
	Sig. (2 extremidades)		,617
	N	25	25
Produtividade_X	Correlação de Pearson	-,105	1
	Sig. (2 extremidades)	,617	
	N	25	25

NPARTIAL CORR
VARIABLES=Descargas_ano_seguinte Produtividade_X
PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG
MISSING=PAIRWISE.

Correlações não paramétricas

Correlações

			Descargas_ano_seguinte
Spearman	Descargas_ano_seguinte	Coeficiente de Correlação	1,000
		Sig. (2 extremidades)	.
		N	25
	Produtividade_X	Coeficiente de Correlação	-,092
		Sig. (2 extremidades)	,661
		N	25

Correlações

			Produtividade_X
Spearman	Descargas_ano_seguinte	Coeficiente de Correlação	-,092
		Sig. (2 extremidades)	,661
		N	25
	Produtividade_X	Coeficiente de Correlação	1,000
		Sig. (2 extremidades)	.
		N	25

Anexo I- resultados estatísticos do SPSS entre as descargas de uma determinada espécie no ano α com a produtividade do ano $\alpha-1$.

```
EXAMINE VARIABLES=Dourada Sargos Goraz Faneca Verdinho
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/INTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL
```

Explorar

Resumo de processamento de casos

	Válido		Casos		Total	
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
Dourada	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Sargos	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Goraz	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Faneca	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %
Verdinho	5	16,7 %	25	83,3 %	30	100,0 %

Descritivos

		Estatística	
		Estatística	Desvio Padrão
Dourada	Média	43,2000	1,24097
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 39,7546	
		Limite superior 46,6455	
	5 % da média aparada	43,1667	
	Mediana	42,0000	
	Variancia	7,7000	
	Erro Padrão	2,77489	
	Mínimo	40,00	
	Máximo	47,00	
	Amplitude	7,00	
Sargos	Média	70,0000	1,48324
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 65,8819	
		Limite superior 74,1181	
	5 % da média aparada	69,8889	
	Mediana	70,0000	
	Variancia	11,8000	
	Erro Padrão	3,78380	
	Mínimo	67,00	
	Máximo	73,00	
	Amplitude	6,00	
Goraz	Média	23,0000	2,00000
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 19,7546	
		Limite superior 26,2455	
	5 % da média aparada	22,9167	
	Mediana	22,0000	
	Variancia	16,0000	
	Erro Padrão	4,00000	
	Mínimo	19,00	
	Máximo	27,00	
	Amplitude	8,00	
Faneca	Média	147,6000	17,04882
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 123,5819	
		Limite superior 171,6181	
	5 % da média aparada	147,2222	
	Mediana	140,0000	
	Variancia	1610,8000	
	Erro Padrão	40,13477	
	Mínimo	106,00	
	Máximo	196,00	
	Amplitude	90,00	
Verdinho	Média	62,8000	29,32473
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 28,8819	
		Limite superior 96,7181	
	5 % da média aparada	62,8185	
	Mediana	48,5000	
	Variancia	859,8000	
	Erro Padrão	29,32473	
	Mínimo	30,00	
	Máximo	92,00	
	Amplitude	62,00	

Descritivos

	Estatística	Desvio Padrão
Variancia	4299,700	
Erro Padrão	65,57210	
Mínimo	14,00	
Máximo	169,00	
Amplitude	155,00	
Amplitude interquartil	87,00	
Assimetria	2,133	,913
Curtose	4,629	2,000

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Dourada	,267	5	,200 [*]	,939	5	,656
Sargos	,217	5	,200 [*]	,897	5	,394
Goraz	,401	5	,008	,671	5	,005
Faneca	,204	5	,200 [*]	,902	5	,420
Verdinho	,407	5	,007	,673	5	,005

^a. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors

dourada

dourada Gráfico de Ramos e Folhas

requência Raiz & Folha

```
1,00 40 . 0
,00 41 .
2,00 42 . 00
,00 43 .
,00 44 .
1,00 45 . 0
,00 46 .
1,00 47 . 0
```

largura do ramo: 1,00
largura da folha: 1 caso(s)

Descritivos

	Estatística	Desvio Padrão		
Dourada	Erro Padrão	3,31662		
	Mínimo	67,00		
	Máximo	75,00		
	Amplitude	8,00		
	Amplitude interquartil	6,00		
	Assimetria	,822	,913	
	Curtose	,140	2,000	
	Goraz	Média	39,6000	4,19047
		95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 27,9654	
			Limite superior 51,2346	
5 % da média aparada		40,2222		
Mediana		43,0000		
Variancia		87,8000		
Erro Padrão		9,37017		
Mínimo		23,00		
Máximo		46,00		
Amplitude		22,00		
Faneca	Média	147,6000	17,04882	
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 123,5819		
		Limite superior 171,6181		
	5 % da média aparada	147,2222		
	Mediana	140,0000		
	Variancia	1610,8000		
	Erro Padrão	40,13477		
	Mínimo	106,00		
	Máximo	196,00		
	Amplitude	90,00		
Verdinho	Média	62,8000	29,32473	
	95 % de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior 28,8819		
		Limite superior 96,7181		
	5 % da média aparada	62,8185		
	Mediana	48,5000		
	Variancia	859,8000		
	Erro Padrão	29,32473		
	Mínimo	30,00		
	Máximo	92,00		
	Amplitude	62,00		

Gráfico Q-Q Normal de Dourada

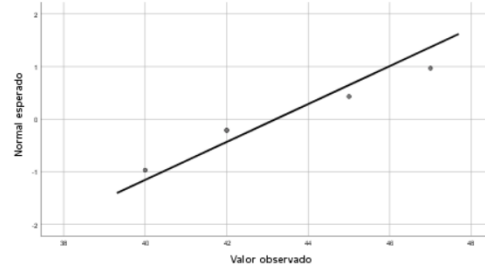
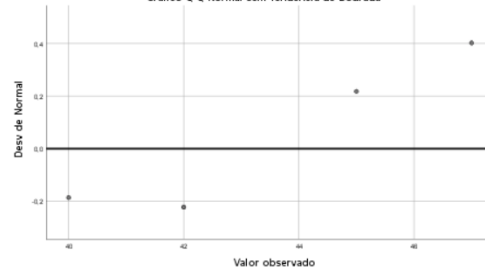
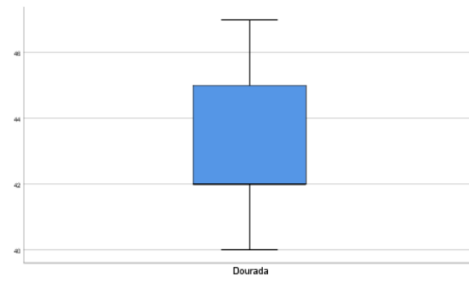


Gráfico Q-Q Normal sem Tendência de Dourada





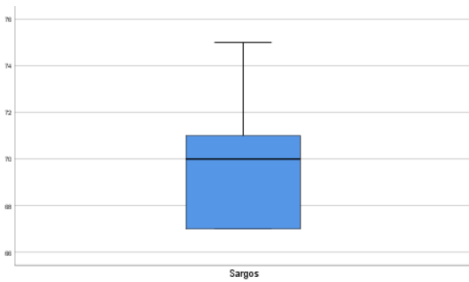
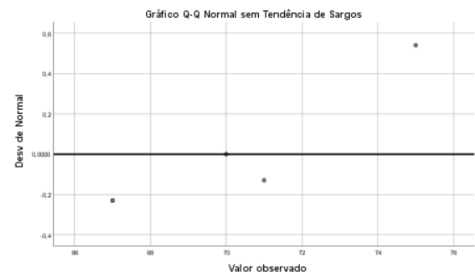
Sargos

Sargos Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

2,00	67 . 00
.00	68 .
.00	69 .
1,00	70 . 0
1,00	71 . 0
.00	72 .
.00	73 .
.00	74 .
1,00	75 . 0

Largura do ramo: 1,00
Cada folha: 1 caso(s)



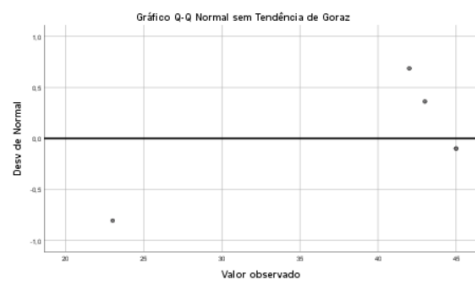
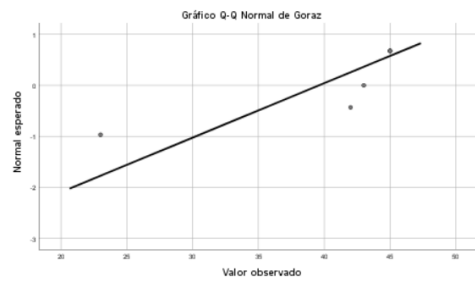
Goraz

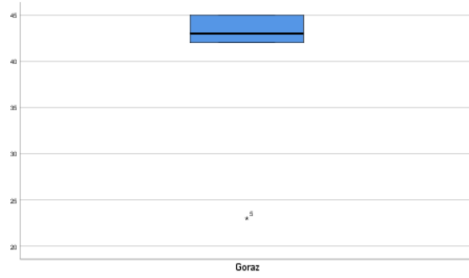
Goraz Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

1,00	Extremes (= <23,0)
1,00	42 . 0
.00	42 .
1,00	43 . 0
.00	43 .
.00	44 .
.00	44 .
2,00	45 . 00

Largura do ramo: 1,00
Cada folha: 1 caso(s)





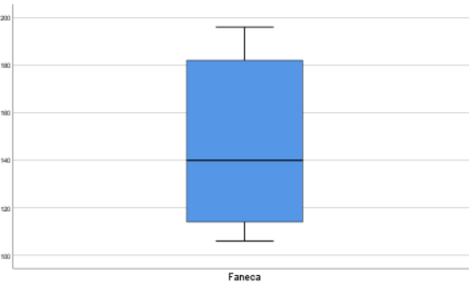
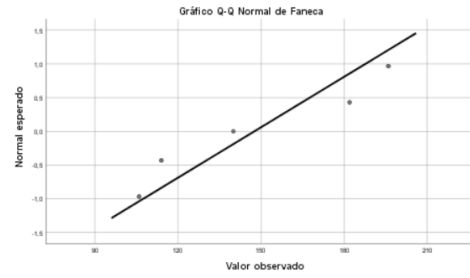
Faneca

Faneca Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

1,00	10 . 6
1,00	11 . 4
.00	12 .
.00	13 .
1,00	14 . 0
.00	15 .
.00	16 .
.00	17 .
1,00	18 . 2
1,00	19 . 6

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)



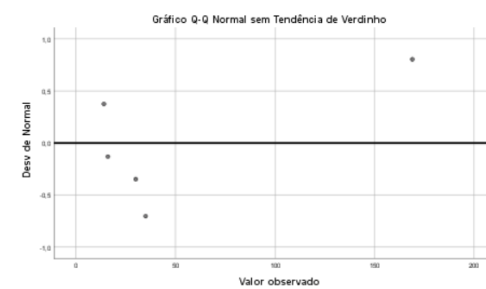
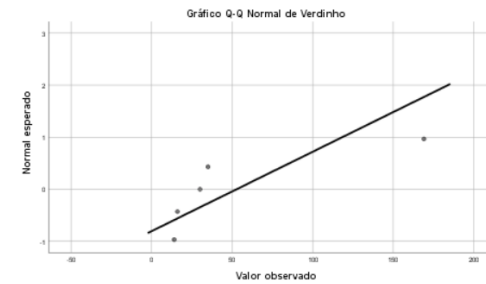
Verdinho

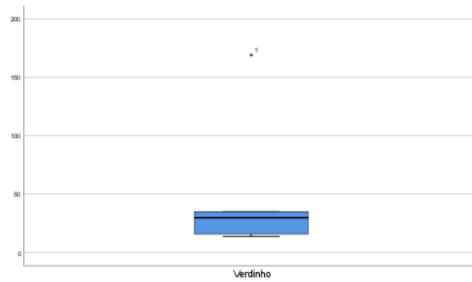
Verdinho Gráfico de Ramos e Folhas

Frequência Raiz & Folha

1,00	1 . 4
1,00	1 . 6
.00	2 .
.00	2 .
1,00	3 . 0
1,00	3 . 5
1,00	Extremos (>=100)

Largura do ramo: 10,00
Cada folha: 1 caso(s)





CORRELATIONS
/VARIABLES=Produtividade_1 Dourada Produtividade_2 Sargos Produtividade_4 Faneca
/PRINT=TWO TAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlações

		Produtividade_1		Dourada	Produtividade_2		Sargos
Produtividade_1	Correlação de Pearson	1		,129	1,000**		,690
	Sig. (2 extremidades)			,837	,000		,197
	N	5	5	5	5	5	5
Dourada	Correlação de Pearson	,129	1		,129		-,299
	Sig. (2 extremidades)	,837			,837		,825
	N	5	5	5	5	5	5
Produtividade_2	Correlação de Pearson	1,000**	,129	1			,690
	Sig. (2 extremidades)	,000	,837				,197
	N	5	5	5	5	5	5
Sargos	Correlação de Pearson	,690	-,299	,690	1		
	Sig. (2 extremidades)	,197	,825	,197			
	N	5	5	5	5	5	5
Produtividade_4	Correlação de Pearson	1,000**	,129	1,000**			,690
	Sig. (2 extremidades)	,000	,837	,000			,197
	N	5	5	5	5	5	5
Faneca	Correlação de Pearson	-,070	-,363	-,070	,060		
	Sig. (2 extremidades)	,911	,548	,911	,924		
	N	5	5	5	5	5	5

		Produtividade_4		Faneca
Produtividade_1	Correlação de Pearson	1,000**		-,070
	Sig. (2 extremidades)	,000		,911
	N	5	5	5
Dourada	Correlação de Pearson	,129		-,363
	Sig. (2 extremidades)	,837		,548
	N	5	5	5
Produtividade_2	Correlação de Pearson	1,000**		-,070
	Sig. (2 extremidades)	,000		,911
	N	5	5	5
Sargos	Correlação de Pearson	,690		,060
	Sig. (2 extremidades)	,197		,924
	N	5	5	5
Produtividade_4	Correlação de Pearson	1		-,070
	Sig. (2 extremidades)			,911
	N	5	5	5
Faneca	Correlação de Pearson	-,070		1
	Sig. (2 extremidades)	,911		
	N	5	5	5

** . A correlação é significativa no nível 0.01 (2 extremidades).

CORRELATIONS
/VARIABLES=Produtividade_1 Dourada
/PRINT=TWO TAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlações

		Produtividade_1		Dourada
Produtividade_1	Correlação de Pearson	1		,129
	Sig. (2 extremidades)			,837
	N	5	5	5
Dourada	Correlação de Pearson	,129	1	
	Sig. (2 extremidades)	,837		
	N	5	5	5

CORRELATIONS
/VARIABLES=Produtividade_2 Sargos

/PRINT=TWO TAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlações

		Produtividade_2		Sargos
Produtividade_2	Correlação de Pearson	1		,690
	Sig. (2 extremidades)			,197
	N	5	5	5
Sargos	Correlação de Pearson	,690	1	
	Sig. (2 extremidades)	,197		
	N	5	5	5

CORRELATIONS
/VARIABLES=Produtividade_4 Faneca
/PRINT=TWO TAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlações

		Produtividade_4		Faneca
Produtividade_4	Correlação de Pearson	1		-,070
	Sig. (2 extremidades)			,911
	N	5	5	5
Faneca	Correlação de Pearson	-,070	1	
	Sig. (2 extremidades)	,911		
	N	5	5	5

NONPAR CORR
/VARIABLES=Produtividades_3 Goraz
/PRINT=SPEARMAN TWO TAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlações não paramétricas



Correlações

		Produtividades_3		Goraz
rô de Spearman	Produtividades_3	Coefficiente de Correlação	1,000	,410
		Sig. (2 extremidades)	.	,493
		N	5	5
Goraz		Coefficiente de Correlação	,410	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,493	.
		N	5	5

NONPAR CORR

/VARIABLES=Produtividade_5 Verdinho
/PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

Correlações não paramétricas

Correlações

		Produtividade_5		Verdinho
rô de Spearman	Produtividade_5	Coefficiente de Correlação	1,000	-,500
		Sig. (2 extremidades)	.	,391
		N	5	5
Verdinho		Coefficiente de Correlação	-,500	1,000
		Sig. (2 extremidades)	,391	.
		N	5	5