

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Estudo etológico do casuar (*Casuarus casuarius*) durante a  
época reprodutiva no Parque Ornitológico de Lourosa**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica

Stéphanie Castro Coelho

Orientador: Professor José Júlio Gonçalves Barros Martins

Orientador: Engenheira Andreia Pinto



Vila Real - 2015

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**Estudo etológico do Casuar (*Casuarius casuarius*) durante a  
época reprodutiva no Parque Ornitológico de Lourosa**

Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica

Stéphanie Castro Coelho

Orientador: Professor José Júlio Gonçalves Barros Martins

Orientador: Engenheira Andreia Pinto

Composição do Júri:

Professor Severiano José Cruz da Rocha e Silva

Professora Ana Luísa Guimarães Dias Lourenço

Professor José Júlio Gonçalves Barros Martins



Todos os fatos e ideias apresentados nesta dissertação são da exclusiva responsabilidade da autora



## **AGRADECIMENTOS**

A realização desta dissertação de mestrado não teria sido possível sem a ajuda e o apoio de terceiros, a estes estou eternamente grata...

Ao professor José Júlio Martins por todo o seu apoio, disponibilidade e colaboração no solucionamento de problemas e dúvidas que foram surgindo ao longo da realização de todo o trabalho, prático e teórico. E ainda pela sua orientação que quando tudo parecia perdido permitiu a retomar no caminho certo.

À Engenheira Andreia Pinto, sem a partilha do seu saber e experiência todo o trabalho que possibilitou a realização desta dissertação não teria sido possível, não esquecendo toda a amizade e apoio demonstrados durante todos estes anos de voluntariado no Zoo.

Aos tratadores do Zoo de Lourosa, Arlindo Silva, Hélder Valente e Domingos Silva, pela sempre pronta disponibilidade para efetuar qualquer tipo de maneo com os animais ou nas instalações, bem como por toda a amizade e apoio demonstrados durante todo o período de trabalho.

Ao Zoo de Lourosa, Diretora Salomé Tavares, pela disponibilização das instalações e dos animais que possibilitaram a realização de todo o trabalho prático.

Ao professor Severiano Silva pela ajuda prestada para a análise dos dados.

Aos meus amigos, Mariana Costa, Raquel Costa, João Bento, Valéria Silva, Ana Marquéz e Rita Pereira pela amizade e por todas as palavras de incentivo e encorajamento, nunca duvidaram na possível conclusão desta dissertação.

Por último, mas não menos importante, um agradecimento muito especial aos meus pais e família pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade, paciência demonstrados e por toda ajuda na superação dos obstáculos que foram surgindo não apenas no decorrer dos trabalhos que deram origem a esta dissertação mas durante todo o caminho percorrido que culminou neste tão importante momento da minha vida, a eles lhes devo a minha vida e quem hoje me orgulho de dizer quem sou...



## **RESUMO**

Recentemente tem-se assistido ao fenómeno da globalização que, apesar de ser uma mais-valia para o Homem, evidenciou-se devastadora para algumas espécies de animais, de entre as quais se destaca o Casuar. Este, sofreu um acentuado declínio populacional provocado por inúmeros fatores de entre os quais nos parecem ser de salientar a fragmentação do habitat (p.ex., construção de estradas que causaram uma enorme incidência de mortes por atropelamento), ataques por parte de cães e a degradação do habitat (principalmente pelos incêndios). O acentuado declínio destes animais incitou a criação de programas que visassem a sua reprodução em cativeiro, tendo-se esta mostrado muito difícil devido ao desconhecimento de muitos pormenores relativos à biologia da espécie. Deste modo, o presente trabalho tem como principal objetivo o estudo de aspetos do ciclo de vida do casuar, concretamente o seu processo reprodutivo.

Para a execução do trabalho prático foram utilizados 3 espécimes de casuares (*Casuaris casuaris*), existentes no Parque ornitológico de Lourosa, cujo comportamento reprodutivo foi objeto de descrição. Os trabalhos compreenderam 4 fases. Numa primeira fase foi aperfeiçoado o etograma, tendo sido acrescentados comportamentos complementares aos inicialmente previstos. Numa segunda fase, os animais foram observados separadamente, a fim de descrever os comportamentos manifestados fora da época reprodutiva, bem como para identificar os comportamentos que influenciam a escolha de um parceiro por parte da fêmea. Finalmente, numa terceira e quarta fases, foi feito o registo dos comportamentos reprodutivos dos casais 1 (C1) e 2 (C2), respetivamente.

A observação sistemática das aves e a análise dos resultados obtidos, permitiu chegar a algumas conclusões sobre os hábitos manifestados por estes animais. Com a aproximação da época reprodutiva, os animais mostraram-se mais agitados e vocalizaram mais, principalmente durante o início da corte à fêmea. Nesse período, esta mostrou-se mais recetiva ao macho\_1, formando com este o C1. Alguns dos comportamentos manifestados durante a época reprodutiva pelos diferentes casais (C1 e C2) podem ter sido determinantes para a postura de ovos fecundados, já que daí resultaram 6 ovos (3 de cada casal). Destes apenas 5 foram incubados, não tendo eclodido nenhum e estando apenas os ovos de C2 fecundados e com desenvolvimento fetal. Assim sendo, o próprio ato copulatório pode ser considerado um fator de insucesso, já que, o macho\_1 mostrou sérios problemas para executar este comportamento, comparativamente ao macho\_2. Tendo o número de cópulas efetuadas pelo macho\_2

vido até superior. A morte embrionária atrás referida pode ter acontecido devido a fatores ambientais, uma vez que o final do período de incubação coincidiu com um período em que as condições ambientais apresentam picos de temperatura e muito baixa umidade relativa.

PALAVRAS-CHAVE: *Casuaris casuaris*, casuar, reprodução, ovos, incubação

## **ABSTRACT**

Recently we have witnessed the globalization phenomenon, which revealed to be devastating for some species of animals, among which is the Cassowary. This species suffered a sharp population decline caused by many factors among which we may highlight the habitat fragmentation (e.g., road construction that caused a huge incidence of deaths by trampling), dog attacks, and habitat degradation (mainly by fire). Thus, this paper aims to study aspects of the cassowary lifecycle, specifically its reproductive process.

For the implementations of the practical work, 3 specimens of the Cassowary (*Casuarius casuarius*), belonging to the avian collection of the Lourosa Ornithological Park were used, in order to describe its reproductive behaviour.

The work was comprised of four phases. Initially, the work aimed at perfecting the ethogram, with the addition of complementary behaviours. Subsequently, the animals were observed separately in order to describe the manifested behaviours outside the breeding season as well as to identify the behaviours that encourage the choice of a partner by the female. Finally, in the third and fourth phases, the reproductive behaviours of married couples were recorded, firstly for couple 1, and later for couple 2, respectively.

The systematic observation of the birds, and the analysis of the results allowed to draw some conclusions about the habits manifested by these animals. With the approach of reproductive age, the animals were more agitated and vocalized more, especially during the early courtship to the female. During this period, the female was more receptive to the male number 1, forming with the couple 1 (C1). Some of the behaviours manifested during the breeding season for the different couples (C1 and C2) may have been decisive for laying fertilized eggs, since it resulted in 6 eggs (3 of each couple). Of these, only 5 were incubated but any hatched. Only the eggs of C2 were fertilized and showed foetal development. Also, the copulatory act can be considered a failure factor, since the male 1 showed serious problems to perform this behaviour, compared to male\_2. Also, the number of copulations performed by male\_2 was superior. The embryonic death mentioned above may be due to environmental factors, since the end of the incubation period, and coincided with a period when there were high temperature and very low relative humidity environmental peaks.

**KEYWORDS:** *Casuarius casuarius*, cassowary; reproduction, eggs, incubation



## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO .....	V
ABSTRACT .....	VII
ÍNDICE DE FÍGURAS .....	XI
ÍNDICE DE TABELAS .....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XV
ÍNDICE DOS QUADROS .....	XVII
ACRÓNIMOS .....	XIX
1. INTRODUÇÃO .....	1
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1.HISTORIA NATURAL DOS CASUARES .....	3
2.1.1. TAXONOMIA.....	4
2.1.2. HABITAT E DISTRIBUIÇÃO.....	5
2.1.3.1. CABEÇA.....	8
2.1.3.1.1. CASCO.....	8
2.1.3.1.2. BICO.....	9
2.1.3.1.3. OLHOS.....	9
2.1.3.1.4. CARÚNCULA .....	9
2.1.3.2. PENAS .....	10
2.1.3.2.1. AVES ADULTAS .....	10
2.1.3.3. ASAS .....	11
2.1.3.4. PATAS.....	12
2.1.3.5. ALTERAÇÕES FENOTÍPICAS ASSOCIADAS À IDADE .....	13
2.1.4. ALIMENTAÇÃO.....	15
2.1.5. COMUNICAÇÃO .....	16
2.1.6. ÉPOCA REPRODUTIVA .....	17
2.1.6.1. OVOS .....	19
2.1.7. RELAÇÃO COM O HOMEM.....	20
2.2. CASUAR EM CATIVEIRO .....	23
2.2.1. ALOJAMENTO .....	23
2.2.1.1. DENSIDADE ANIMAL .....	23
2.2.1.2. CERCAS .....	24
2.2.1.3. PORTAS & PORTÕES .....	25
2.2.1.4. ÁREA DE CONTENÇÃO .....	26
2.2.1.5. CLIMA E SUBSTRATOS .....	27
2.2.1.6. ABRIGO .....	28
2.2.1.7. CONTROLO DE PRAGAS .....	28
2.2.2. MANEIO .....	29
2.2.2.1.IDENTIFICAÇÃO E SEXAGEM.....	29
2.2.2.2. NUTRIÇÃO.....	30
2.2.2.2.1. ÉPOCA REPRODUTIVA .....	31
2.2.2.2.2. CRIAS .....	32
2.2.3. REPRODUÇÃO.....	33
2.2.3.1. ASPECTOS REPRODUTIVOS GERAIS.....	33

2.2.3.2. CORTE.....	35
2.2.3.3. CÓPULA.....	37
2.2.3.4. POSTURA/ NINHO.....	39
2.2.3.5. INCUBAÇÃO.....	39
2.2.3.5.1. INCUBAÇÃO NATURAL.....	39
2.2.3.5.2. INCUBAÇÃO ARTIFICIAL.....	40
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	43
3.1. INSTALAÇÕES.....	43
3.1.1. INSTALAÇÕES DOS CASUARES.....	43
3.2. CASUARES.....	46
3.3. METODOLOGIA.....	47
3.3.1. COMPORTAMENTOS.....	47
3.3. ETOGRAMA.....	55
3.3.3. OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICA DAS AVES.....	55
3.3.3.1. 1ª FASE DE OBSERVAÇÃO.....	56
3.3.3.2. 2ª FASE DE OBSERVAÇÃO.....	56
3.3.3.2. 3ª FASE DE OBSERVAÇÃO.....	56
3.3.3.3. 4ª FASE DE OBSERVAÇÃO.....	57
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
4.1. COMPORTAMENTO DE MANUTENÇÃO.....	59
4.2. COMPORTAMENTOS DE INTERAÇÃO.....	61
4.3. COMPORTAMENTOS DE REPRODUÇÃO.....	62
4.4. NECROPSIA DOS OVOS.....	65
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
7. ANEXOS.....	75
ANEXO I – SUGESTÃO DE DIETA PARA O CASUAR ADULTO.....	75
ANEXO II – SUGESTÃO DE DIETA PARA O CASUAR JUVENIL.....	79
ANEXO IV – FOLHA DE REGISTOS ISIS (ANIMAIS PRESENTES NO ZOO).....	87
ANEXO V – FOLHA DE REGISTOS ISIS (TODOS OS ANIMAIS QUE FORAM ALBERGADOS NO ZOO) .....	91
ANEXO VI – AGRUPAMENTO DOS COMPORTAMENTOS PARA ANÁLISE.....	97
ANEXO VII – ETOGRAMAS.....	101
ANEXO VIII – GRÁFICOS DA TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA DE JUNHO, JULHO E AGOSTO .....	109

## ÍNDICE DE FÍGURAS

FIGURA 1: CASUAR E CRIA.....	2
FIGURA 2: MANGAL .....	5
FIGURA 3:POPULAÇÕES DE CAPE YORK E WET TROPICS .....	6
FIGURA 4:DIFERENTES ZONAS ANATÓMICAS DO CASUAR .....	8
FIGURA 5: DIFERENTES REGIÕES ANATÓMICAS DO CASUAR (A) OLHO E PESTANAS, (B) CASCO E BICO, (C) CARÚNCULA .....	10
FIGURA 6: PENA DE CASUAR .....	10
FIGURA 7: PLUMAGEM DA CRIA DE CASUAR .....	11
FIGURA 8: ASA DE CASUAR.....	11
FIGURA 9: PATAS DE CASUARES, (A) CASUAR EM PÉ, (B) CASUAR SENTADO.....	12
FIGURA 10: DESENVOLVIMENTO DO CASUAR, (A) CRIA, (B) CRIA VELHA, (C) JUVENIL .....	13
FIGURA 11: ALIMENTAÇÃO, (A) ALIMENTO NO BICO, (B) BEBER ÁGUA, (C) FORRAGEAR.....	16
FIGURA 12: OVOS, (A) CASUAR; (B) CASUAR; (C) AVESTRUZ .....	19
FIGURA 13: RELAÇÃO DO CASUAR COM O HOMEM: (A) COCARES, (B) CASUAR MORTO E DEPENADO, (C) PUNHAL, (D) TRIBO COM ORNAMENTOS DE CASUARES, (E) CASUAR NA PRAIA, (F) HOMEM A ALIMENTAR UM CASUAR, (G) CASUAR JUNTO A UMA MULHER.....	22
FIGURA 14: SUBSTRATO E EXEMPLO DE PONTO DE ÁGUA, NO ZOO DE LOUROSA.....	27
FIGURA 15: EXEMPLOS DE ABRIGOS NO ZOO DE LOUROSA .....	28
FIGURA 16: COMPORTAMENTOS PRÉ-COPULATÓRIOS E COPULATÓRIOS (A) (B) FÊMEA EM POSIÇÃO RESTRITA, (C) E (D) FÊMEA EM POSIÇÃO COPULATÓRIA, (E) MACHO ACARICIA COM A PATA A GARUPA DA FÊMEA, (F) MACHO BICA O PESCOÇO DA FÊMEA, (G) E (H) CÓPULA .	38
FIGURA 17: INCUBAÇÃO NATURAL.....	40
FIGURA 18: POSICIONAMENTO DOS OVOS NA INCUBADORA.....	41
FIGURA 19:PLANTA DO ZOO.....	43
FIGURA 20: PLANTA DAS INSTALAÇÕES DOS CASUARES.....	43
FIGURA 21: INSTALAÇÕES DOS CASUARES NO ZOO DE LOUROSA, (A) INSTALAÇÃO DA FÊMEA, (B) CORREDOR DE SEGURANÇA, (C) ABRIGO E NINHO, (D) VEDAÇÃO SECUNDÁRIA, (E) INSTALAÇÃO DO MACHO_1, (F) INSTALAÇÃO DO MACHO_2.....	45
FIGURA 22: CASUARES DO ZOO, (A) MACHO_2, (B) FÊMEA, (C) MACHO_1 .....	46
FIGURA 23: COMPORTAMENTOS DE MANUTENÇÃO, (A) BANHOS DE SOL, (B) ABRIGO, (C) FORRAGEAR EM LOCOMOÇÃO, (D) DESCANSAR DEITADO, (E) LIMPAR AS PENAS, (F) ERIÇAR AS PENAS, (G) SACUDIR AS PENAS, (H) DESCANSAR SENTADO, (I) PARADO, (J) DESCANAR EM PÉ, (L) BANHOS DE ÁGUA.....	49

FIGURA 24: COMPORTAMENTOS DE INTERAÇÃO, (A;B;C;H) INTERAÇÃO DO CASAL JUNTO À REDE, (D) DESCANSAR – FÊMEA SENTADA E MACHO EM PÉ, (E) LOCOMOÇÃO A PAR, (F) DESCANSAR – FÊMEA SENTADA E MACHO DEITADO, (G) FÊMEA EM POSTURA DE ALERTA, DURANTE A EXIBIÇÃO DO MACHO, (I) DESCANSAR SENTADOS, (J) DESCANSAR DEITADOS. .....	51
FIGURA 25: COMPORTAMENTOS COPULATÓRIOS, (A) CÓPULA, (B) SIMULAÇÃO DE CÓPULA ...	53
FIGURA 26: COMPORTAMENTO PÓS-COPULATÓRIOS E INCUBAÇÃO, (A) POSTURA DO OVO, (B) OVO POSTO, (C) INCUBAÇÃO, (D) MACHO FORA DO NINHO.....	54
FIGURA 27: PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO NINHO.....	58
FIGURA 28: OVOS ARTIFICIAIS .....	58
FIGURA 29: OVOS VERDADEIROS NO 2º NINHO.....	58
FIGURA 30: MARCAÇÃO DO OVO B.....	58
FIGURA 31: NECROPSIA DOS OVOS (A) OVO A, (B) OVO B, (C) OVO C, (D) OVO 1, (E) OVO 3, (F) OVO 2 .....	65

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: CLASSIFICAÇÃO TAXONÓMICA DO CASUAR .....	4
TABELA 2: ESPÉCIES E SUBESPÉCIES DO GÉNERO CASUARIUS .....	5
TABELA 3: DISTRIBUIÇÃO DO CASUAR NA AUSTRÁLIA (WET TROPICS).....	7
TABELA 4: DIFERENÇAS MORFOLÓGICAS NOS DIFERENTES ESTADOS DE DESENVOLVIMENTO .	14
TABELA 5: VOCALIZAÇÕES.....	18
TABELA 6: REFERÊNCIA PARA CERCAS.....	25
TABELA 7: VALORES MÉDIOS PARA TEMPERATURA E HR .....	42
TABELA 8: COMPORTAMENTOS DE MANUTENÇÃO .....	48
TABELA 9:COMPORTAMENTO DE COMUNICAÇÃO .....	49
TABELA 10: COMPORTAMENTOS DE INTERAÇÃO SOCIAL .....	50
TABELA 11.1: COMPORTAMENTOS PRÉ-COPULATÓRIOS DO MACHO .....	51
TABELA 12: COMPORTAMENTOS COPULATÓRIOS.....	53
TABELA 13.1: COMPORTAMENTOS PÓS-COPULATÓRIOS DO MACHO .....	53
TABELA 14: COMPORTAMENTO NA INCUBAÇÃO.....	54
TABELA 15: DATAS RELEVANTES DURANTE O TRABALHO PRÁTICO.....	58
TABELA 16: NECROPSIA DOS OVOS.....	65



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: FREQUÊNCIA MÉDIA DOS COMPORTAMENTOS DE MANUTENÇÃO NAS DIFERENTES FASES DO PERÍODO .....	60
GRÁFICO 2: FREQUÊNCIA MÉDIA DOS COMPORTAMENTOS DE MANUTENÇÃO PARA OS DIFERENTES CASAIS .....	60
GRÁFICO 3: FREQUÊNCIA MÉDIA DOS COMPORTAMENTOS DE INTERAÇÃO NAS DIFERENTES FASES DO PERÍODO .....	62
GRÁFICO 4: FREQUÊNCIA MÉDIA DOS COMPORTAMENTOS DE INTERAÇÃO PARA OS DIFERENTES CASAIS .....	62
GRÁFICO 5: FREQUÊNCIA MÉDIA DOS COMPORTAMENTOS DE REPRODUÇÃO NAS DIFERENTES FASES DO PERÍODO .....	64
GRÁFICO 6: FREQUÊNCIA MÉDIA DOS COMPORTAMENTOS DE REPRODUÇÃO PARA OS DIFERENTES CASAIS .....	64
GRÁFICO 7: TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA REGISTRADAS DURANTE O PERÍODO DE INCUBAÇÃO .....	66
GRÁFICO 8: TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA DO MÊS DE JUNHO .....	110
GRÁFICO 9: TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA DO MÊS DE JULHO.....	110
GRÁFICO 10: TEMPERATURA E HUMIDADE RELATIVA NO MÊS DE AGOSTO.....	110



## **ÍNDICE DOS QUADROS**

QUADRO 1: ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA OS COMPORTAMENTOS DE MANUTENÇÃO .....	59
QUADRO 2: ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA OS COMPORTAMENTOS DE INTERAÇÃO.....	61
QUADRO 3: ANÁLISE ESTATÍSTICA PARA OS COMPORTAMENTOS DE REPRODUÇÃO .....	63



## **ACRÓNIMOS**

EAZA – European Association of Zoos and Aquaria

AIZA – Asociación Ibérica de Zoos y Acuarios

EEP's – European Endangered Species Programmes

ESB's – European Studbooks

ISIS – International Species Information System



## 1. INTRODUÇÃO

O casuar, considerado por muitos a principal atração do mundo da ornitologia, foi em 2004 nomeada a ave mais perigosa do mundo pelo Guinness World Records, tornando assim esta ave, que já por si só é única, ainda mais singular e extraordinária.

No seu habitat o casuar dificilmente é encontrado, devido ao seu carácter solitário, sendo apenas encontrado na companhia de outros, da sua espécie, durante a época reprodutiva (Brandford et al., 2008). Das poucas vezes em que foi possível vislumbra-los no seu meio natural foi junto às margens do rio, fora da floresta.

Tal como outras espécies animais, o casuar, também sofreu com o desenvolvimento do Homem, intimamente associado à caça, mas principalmente devido à globalização. Esta última levou à fragmentação do seu habitat, com o intuito de construir novas urbanizações e estradas, estradas essas que causaram e causam a morte de muitos casuares por atropelamento (Sales, 2009). Graças a estes e outros fatores, o casuar foi classificado desde 1999 como uma espécie ameaçada pela Commonwealth Environment Protection and Biodiversity Conservation (Sales, 2009). É neste ponto que entra o importante papel dos jardins zoológicos e centros de reprodução, pois têm como principal objetivo a reprodução de espécimes saudáveis para a sua posterior libertação no seu habitat, com o intuito de criar novamente as colónias que existiam outrora e possibilitar a reprodução em estado selvagem, que nunca deve ser substituída pela reprodução em cativeiro (Sales, 2009).

O trabalho desenvolvido no Parque Ornitológico de Lourosa, adiante designado como Zoo de Lourosa, visa estudar o comportamento reprodutivo do casuar do sul (*Casuaris casuaris*) durante a época reprodutiva, com o posterior objetivo de intervir e melhorar os índices reprodutivos, no caso particular do Zoo de Lourosa.

O Zoo de Lourosa, fica situado em Santa Maria da Feira, sendo o único parque ornitológico de Portugal e um dos poucos existentes na Europa. O parque abriu a suas portas em outubro de 1990, sendo nessa altura propriedade de um particular. Uma década após a sua abertura, em 2000 (setembro), foi adquirido pela Câmara Municipal de Santa Maria da Feira e em 2001 passou a ser gerido pela Feira Viva – Cultura e Desporto, EM.

Este Zoo tem como ideologia de trabalho 3 premissas que visam a conservação de espécies e da biodiversidade: educação, conservação e investigação. Todas as três premissas têm igualmente a mesma importância, contudo para o trabalho apresentado a ultima, investigação, é aquela que mais importância tem. Esta premissa tem como principal objectivo a cooperação com outras instituições no sentido de expandir

conhecimentos através de trabalhos em áreas como comportamento animal, bem-estar, enriquecimento ambiental, nutrição e saúde. Todo este trabalho entre jardins zoológicos, nacionais e internacionais, é possível graças a existência de organizações como a EAZA (*European Association of Zoos and Aquaria*) e a AIZA (*Asociación Ibérica de Zoos y Acuarios*), das quais o Zoo de Lourosa faz parte. Para além de fazer parte destas duas associações, o Zoo de Lourosa participa também em vários programas de conservação a nível europeu e mundial. Destes destacam-se os EEP's (*European Endangered Species Programmes*) e os ESB's (*European Studbooks*).

No Zoo de Lourosa é possível encontrar cerca de 400 animais de 120 espécies diferentes, sendo uma delas o casuar (*Casuarius casuarius*), espécie objeto do presente trabalho. Todos os animais existentes no parque se encontram inseridos numa base de dados ISIS (*International Species Information System*). O programa ISIS é uma base de dados, criada em 1973, tem como principal objetivo a introdução de informação sobre os animais cativos. Esta base de dados é de extrema importância pois, aliada a outros programas, possibilita obter informações fulcrais para registos veterinários, livros genealógicos, análises genéticas e demográficas e ainda para planos de sobrevivência de uma dada espécie (Flesness, 2003).

Este trabalho tem importância acrescida pois poucos foram os estudos feitos com base nestes animais e, como tal, a bibliografia existente é bastante escassa. Assim sendo, o principal objetivo do trabalho é estudar a etologia comportamental do casuar durante a época reprodutiva, a fim de identificar e melhor compreender os eventos que sucedem durante este período.



Figura 1: Casuar e cria

Fonte: <https://speakupforthevoiceless.files.wordpress.com/2014/10/cassowary-23.jpg>

## 2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1.HISTORIA NATURAL DOS CASUARES

O casuar é proveniente da Papua Nova Guiné. Como tal, o seu nome original é proveniente do dialeto “kasuweri” e foi formado a partir da junção de duas palavras, “kasu” que se refere ao casco e “weri” que corresponde à cabeça. Deste modo, o casuar foi “batizado” graças ao casco que possui, na cabeça (Biggs, 2013).

O casuar, também conhecido como a ave dinossauro, é conhecido pelo Homem há já 167 anos. Foi encontrado pelo botânico Wn. Carron a 4 de Novembro de 1848 na expedição Kennedy, tendo sido posteriormente descrito, a 3 de Junho de 1854, pelo naturalista Thomas Wall, no jornal “Sydney Herald” (Rothschild, 1900). Desde então o casuar tem vindo a ser estudado pela comunidade científica.

O casuar possui uma longa história de associação com as tribos da Nova Guiné, como objeto de caça. Contudo, estes não eram apenas caçados com o objetivo de alimentar a tribo, outras partes do seu corpo eram utilizadas para fins práticos ou ornamentais: as penas eram utilizadas como adorno em cocares cerimoniais, ou utilizadas como uma espécie de *piercing* no nariz e orelhas; a garra maior era aproveitada para o fabrico de flechas; os ossos das pernas eram transformados em punhais, colheres ou raspadores (Hoyo et al.,1992).

Ao contrário do que sucede com as avestruzes e emas, a reprodução do casuar (*Casuarus casuarius*) em jardins zoológicos tem-se revelado extremamente difícil: o primeiro nascimento teve lugar em 1887, no Zoo de Hanôver (LaGreco, 2014) e até ao ano de 2014 foram registados somente 725 nascimentos desta espécie, em cativeiro (LaGreco, 2014).

### 2.1.1. TAXONOMIA

O casuar pertence ao grupo das aves que não voam, denominadas ratites. Neste grupo podemos incluir, entre outras, a ema (*Rhea americana*), a avestruz (*Struthio camelus*), o kiwi (*Apteryx mantelli*), o nandu (*Rhea pennata*) e o casuar (*Casuarus casuarus*). O que torna estas aves incapazes de voar é a ausência da quilha no esterno (Angel, 1996).

O casuar encontra-se intimamente relacionado com a ema, ambas são apenas encontradas na Austrália, local de onde são oriundas. No passado estas duas aves, bem como as restantes ratites, eram agrupadas na ordem *Struthioniformes*. Contudo, devido à especificidade adquirida por cada animal, foram criadas as ordens *Casuariiformes*, para os Casuares e *Emas*, *Rheiformes*, para os Nandus e ainda a ordem *Apterygiformes* para o Quiwi, tendo sido mantida a ordem *Struthioniformes* para a Avestruz. A semelhança entre o casuar e a ema é reconhecida, assim estes dois agrupados na mesma ordem *Casuariiformes*. Acredita-se, deste forma, que o Casuar e a Ema tenham evoluído do mesmo ancestral comum, contudo, não se sabe ao certo quando é que estes terão começado a evoluir separadamente (Hoyo et al, 1992).

A família *Casuariidae* apenas possui um Género, *Casuarus*, e três espécies distintas: *Casuarus casuarus* (casuar do sul), *Casuarus unappendiculatus* (casuar do norte) e *Casuarus bennetti* (casuar anão). Várias subespécies foram descritas a partir destes três, baseadas em pequenas variações, como a cor a morfologia da carúncula, contudo a viabilidade desta classificação ainda não se encontra bem estabelecida internacionalmente (Moore, 2007).

Tabela 1: Classificação taxonómica do Casuar

<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Classe</b>	Aves
<b>Ordem</b>	Casuariiformes
<b>Família</b>	Casuariidae
<b>Género</b>	<i>Casuarus</i>
<b>Espécies</b>	<i>casuarus</i> <i>unappendiculatus</i> <i>bennetti</i>

Tabela 2: Espécies e subespécies do género Casuarius

<u>Nome Comum</u>	<u>Género/Espécie</u>	<u>Subespécie</u>	<u>Distribuição</u>
Casuar do sul Casuar de Dupla carúncula Casuar Australiano	<i>Casuarius casuarius</i>	<i>casuarius</i>	Ceram
		<i>aruensis</i>	Ilhas Aru
		<i>johnsonii</i>	Norte de Queensland
		<i>sclateri</i>	Sul de Nova Guiné
		<i>bicarunculatus</i>	Ocidente de Vogelkop
		<i>tricarunculatus</i>	Ocidente da baía de Geelvink
		<i>bistriatus</i>	Norte da Nova Guiné Baía de Geelvink Tana Mera
		<i>lateralis</i>	??
Casuar do Norte Casuar de Carúncula Única	<i>Casuarius unappendiculatus</i>	<i>unappendiculatus</i>	Salawati Ocidente de Vogelkop
		<i>occipitalis</i>	Ilhas Japonesas Costa de Nearby
		<i>aurantiacus</i>	De Memberano até ao rio Sepik
		<i>philipi</i>	Do rio Sepik até à Baía Astrolabe
Casuar Anão Casuar de Bennett	<i>Casuarius bennetti</i>	<i>bennetti</i>	??
		<i>papuanus</i>	Vogelkop
		<i>goodfellowi</i>	Ilhas Japonesas
		<i>claudii</i>	Montanhas de Nassau
		<i>picticollis</i>	Sudoeste da Nova Guiné desde a península de Huon até o rio Sepik
		<i>shawnmeyer</i>	Montanhas de Kratke
Total	3	19	

Adaptado de: Crome & Moore 1988b, Whitehead & Mason in: Romer 1997

### 2.1.2. HABITAT E DISTRIBUIÇÃO



Figura 2: Mangal

Fonte: <http://salgari.com.sapo.pt/imagens/Sundarbans.jpg>

Segundo Sales, 2009 o casuar é considerado o maior nativo vertebrado das florestas tropicais da Austrália, podendo ser encontrado ao longo da faixa Australo-Papua o casuar é tipicamente encontrado em zonas com grandes extensões de floresta tropical (Hoyo et al, 1992). Tipicamente, estes tipos de florestas são densas e restritas, com algum tipo de vegetação e alimento associado, já que, quando

este último termina, o casuar procura um novo habitat mais adequado. Nem sempre o

casuar é encontrado no habitat anteriormente descrito, podendo também ser visto em zonas de mangal (figura 2), savanas, florestas de eucaliptos, florestas pantanosas e ainda habitats alterados que fornecem suplementos, como frutos (Moore, 2007). Estes últimos três tipos de habitats são mais utilizados como locais de alimentação e de conexão para outros habitats mais adequados.

Apesar de toda a variedade de habitats, o casuar é um tipo de ave que procura sempre habitats que possuam uma considerável extensão de terreno plano a fim de permitir grandes corridas, devendo ainda disponibilizar água fresca e em abundância. É possível encontrar esta ave em qualquer altitude, contudo entre as três diferentes espécies existem algumas preferências: enquanto o casuar do norte tem preferência por habitats em baixa altitude, junto a

ribeiras ou zonas costeiras de florestas pantanosas, o casuar anão é aquele que prefere os habitats a maiores altitudes, contudo é possível ainda encontrá-lo em zonas ao nível do mar; por sua vez o casuar do sul tem preferência por zonas medianas, muitas vezes visto

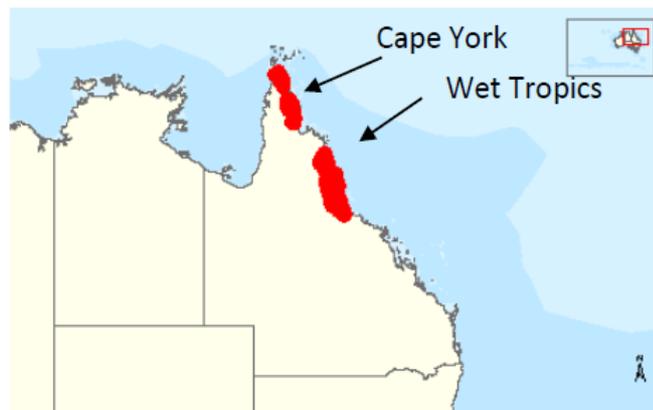


Figura 3:Populações de Cape York e Wet Tropics  
Fonte: Latch, 2007

A distribuição do casuar na Austrália é neste momento muito reduzida, encontrando apenas três amplas populações distribuídas por duas regiões no norte de Queensland, duas em Cape York e a restante nas florestas da região de Wet Tropics. Na figura 3 é possível verificar a distribuição dos animais nesta zona (Moore, 2007). A zona de Wet Tropics contem florestas que vêm a crescer desde há 100 milhões de anos, sendo a única e mais velha floresta tropical existente no nosso planeta, contudo esta área tem vindo a sofrer algumas alterações por parte do Homem: criação de estradas, linhas de comboio, pequenas minas, barragens, entre outras construções que apenas contribuíram para a fragmentação do território e conseqüente morte e redução do efetivo de casuares nesta zona (Latch, 2007). Na tabela 3, é possível analisar o número de casuares existente em cada área em estudo, sendo realizada, posteriormente, uma estimativa do número de animais por hectare de terreno.

Tabela 3: Distribuição do casuar na Austrália (Wet Tropics)

<u>Local</u>	<u>Região</u>	<u>Número de casuares adultos</u>	<u>Área ocupada</u>	<u>Densidade animal aproximada</u>
Mission Beach	Liverpool Creek – costa de Tully	49	10 166 ha	1/208 ha
Costa de Mission beach	Liverpool Creek – costa de Tully	54	23 000 ha	1/426 ha
Kennedy Bay	Liverpool Creek – costa de Tully	12	319 ha	1/27 ha
Daintree	Daintree	54	16 000 ha	1/300 ha
Área de manejo Kuanda	Macalister - Norte de atherton Tablelands	8	8 700 ha	
Moresby	Liverpool Creek – Rio de Johnstone	12	2 500 ha	1/208 ha
Mt Spec Paluma	Spec	2 (valor de 1999) 6 (valor histórico)	8 700 ha 8 700 ha	1/4350 ha 1/1450 ha
Boonjie	Atherton Tablelands	17	3 500 ha	1/205 ha
Mt Whitfield	Barron- Costa de Mulgrave	4-6	700 ha	1/116 – 1/175 ha
Cowley beach (zona de treino)	Liverpool Creek – Rio de Johnstone	16	5 260 ha	1/330 ha
Tully (zona de treino)	Liverpool Creek – Rio de Tully	16	7 550 ha	1/470 ha

Adaptado de: [http://www.environment.gov.au/cgi bin/sprat/public/publicspecies.pl?taxon\\_id=25986](http://www.environment.gov.au/cgi bin/sprat/public/publicspecies.pl?taxon_id=25986)

### 2.1.3. DESCRIÇÃO MORFOLOGICA

O casuar é considerado umas das maiores aves do mundo, podendo medir, em média, cerca de 170 cm de altura e pesar 76 Kg, estes valores mais comuns para as fêmeas, as quais são maiores do que os machos. Comparativamente, apenas a Avestruz (*Struthio camelus*) é maior que o casuar (Brandford et al., 2008).

Nesta espécie, não existe dimorfismo sexual, existindo apenas algumas variações morfológicas mínimas. Os machos são normalmente mais pequenos do que as fêmeas e as penas na zona terminal do corpo são mais longas nestas últimas. O processo de sexagem de juvenis e subadultos é impossível sem recorrer à palpação ou a técnicas de sexagem por DNA (Romagnano et al. 2012).

Na figura 4 é apresentada uma imagem da ave, sendo colocadas em evidência algumas das principais características morfológicas.

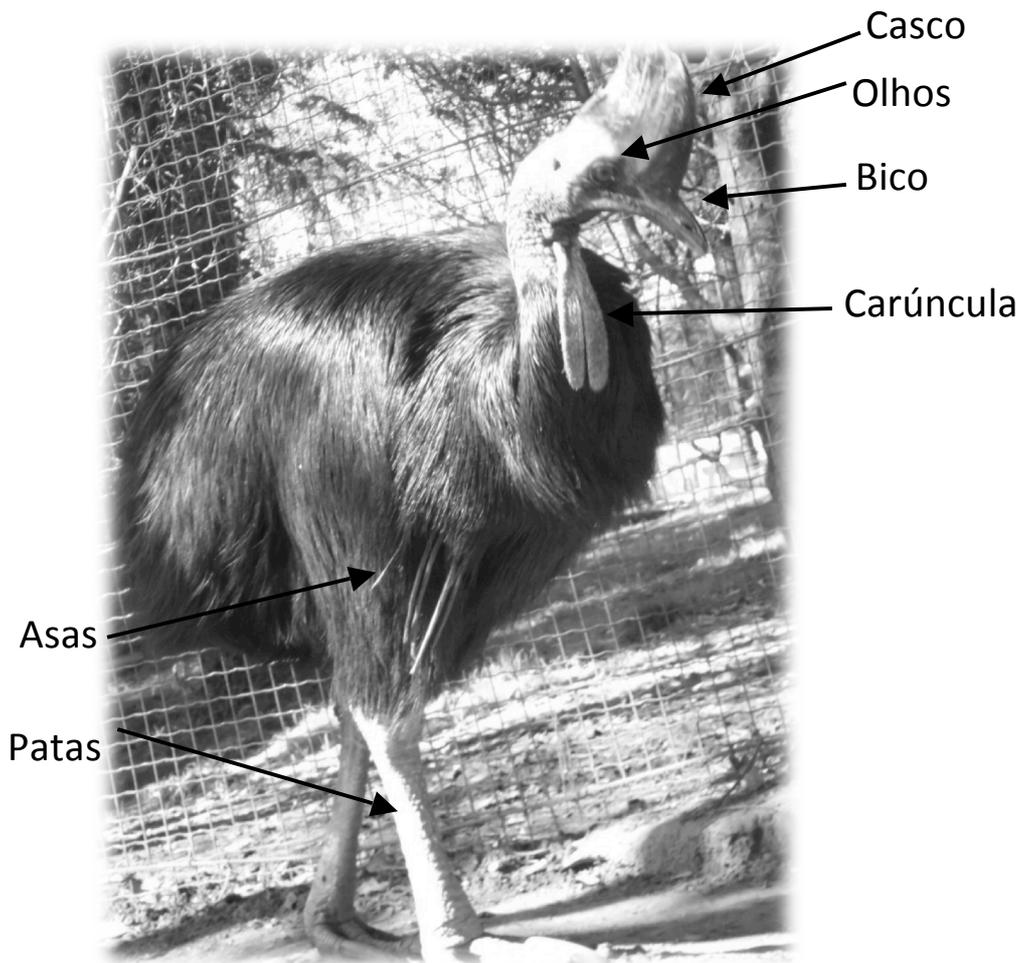


Figura 4:Diferentes zonas anatômicas do casuar

### **2.1.3.1. CABEÇA**

#### **2.1.3.1.1. CASCO**

Uma das características mais peculiares deste animal é sem dúvida a protuberância que estes possuem no topo da cabeça conhecida como casco ou capacete, estrutura referenciada na figura 4. O casco é formado por uma extensão óssea do crânio, contudo estudos recentes mostram que o seu interior é constituído por uma substância elástica, mas resistente, semelhante a espuma. Esta estrutura encontra-se em constante desenvolvimento durante a vida do animal, podendo em alguns casos ser utilizada como indicador da idade do animal (Richardson, 1990).

A função desta estrutura incomum tem vindo a ser muito debatida ao longo dos tempos, tendo-lhe sido atribuída variadas funções, entre elas:

- O casco é utilizado para abrir caminho por entre a vegetação na floresta e para evitar mazelas na cabeça no percurso, apesar de esta ser a explicação mais acreditada, não era suficiente (Hoyo et al., 1992);
- Procura de alimento escondido sob as folhas (Hoyo et al., 1992).

#### **2.1.3.1.2. BICO**

O bico desta ave, tal como é possível observar nas figuras 4 e 5(a), estende-se lateralmente, em que o cúlmen desce ligeiramente em direção à ponta (Rothschild et al., 2007).

#### **2.1.3.1.3. OLHOS**

Os olhos são grandes, localizados logo acima da abertura bucal (ríctus) e ligeiramente voltados para a frente. São protegidos por uma espécie de penas modificadas, muito semelhantes às pestanas dos mamíferos. Normalmente possuem uma cor âmbar (Latch, 2007). Estas estruturas encontram-se apresentadas nas figuras 4 e 5(b) (Rothschild et al., 2007).

#### **2.1.3.1.4. CARÚNCULA**

A carúncula é outra estrutura muito particular do casuar, contudo apenas pode ser encontrada em duas das três espécies de casuares: no *Casuaris casuaris* (casuar do sul) e no *Casuaris unappendiculatus* (casuar do norte), sendo que na primeira espécie a carúncula é dupla (Sales, 2006a).

Esta estrutura peculiar, apresentada nas figuras 4 e 5(c), é formada por dobras de pele pendentes do pescoço e tal como em toda a cabeça e pescoço também não possui qualquer pena associada, mostrando uma pele com cores que podem variar em diferentes tons de vermelho, azul, roxo, amarelo e branco, dependendo da espécie (ou subespécie) ou ainda do sexo. Efetivamente, nalguns casos o tamanho da carúncula pode ser utilizado para determinar o sexo de um dado indivíduo: na espécie *Casuaris casuaris* a fêmea tem a carúncula maior que o macho (Rothschild et al., 2007).



Figura 5: Diferentes regiões anatômicas do casuar (a) olho e pestanas, (b) casco e bico, (c) carúncula

Fonte: 5(a) [https://brianpas.files.wordpress.com/2013/04/cassowary\\_\\_\\_02\\_by\\_ladonite.jpg](https://brianpas.files.wordpress.com/2013/04/cassowary___02_by_ladonite.jpg);

5(b) Biggs, 2013

5(c) <https://cassowaryrecoveryteam.files.wordpress.com/2014/04/cassowarywattle1web.jpg>

## 2.1.3.2. PENAS

### 2.1.3.2.1. AVES ADULTAS

Os casuares, tal como todas as aves, possuem penas, contudo estas são um pouco invulgares quando comparadas com as penas comuns. Em cada pena é possível observar um ráquis duplo que mais se assemelha a um fio de cabelo, sendo ainda de salientar a ausência de bárbulas (Biggs, 2013), tal como é possível observar na figura 6.

As aves adultas possuem em todo o corpo uma plumagem negra, lustrosa e grosseira. Acredita-se que esta última característica seja mais uma adaptação, tal como o casco, para sobreviver na densa floresta tropical, protegendo a ave de espinhos, folhas afiadas e ainda da elevada humidade característica do seu habitat (Hoyo et al., 1992).



Figura 6: Pena de Casuar  
Fonte: <http://www.daintreecassowary.org.au/cassowary-gallery>

As rémiges estão reduzidas a 5-6 espinhos que se curvam justamente com a forma do corpo aparentemente como forma de proteção para o flanco do animal, quando este se desloca por entre a densa vegetação (Biggs, 2013).

#### 2.1.3.2.2. AVES JUVENIS

As penas dos casuares juvenis são também elas de ráquis duplo e sem as bárbulas, tal como na ave adulta, contudo a plumagem do juvenil não é negra mas sim amarela/beije com listas pretas (Latch, 2007), tal como é possível observar na figura 7. Após as 6 semanas de idade o casuar juvenil adquire uma coloração acastanhada e com o aproximar da maturidade a plumagem começa progressivamente a ficar cada vez mais negra (Latch, 2007)



Figura 7: Plumagem da cria de casuar  
Fonte: <http://www.abc.net.au/science/scribblygum/december2004/img/chick.jpg>

A plumagem do juvenil possui propriedades isolantes, retendo água suficiente para proporcionar a refrigeração necessária à cria (Biggs, 2013).

Tal como acontece nas aves adultas as patas até à junção do metatarso são totalmente desprovidas de penas, contudo, nas crias é possível observar uma fina camada de penugem na cabeça e no pescoço, em torno das orelhas, nuca, olhos e ainda na carúncula (Biggs, 2013).

#### 2.1.3.3. ASAS

As asas dos casuares são vestigiais e rudimentares, possuindo em cada uma, tal como foi referido anteriormente, 5-6 rémiges que mais se assemelham a espinhos (Hoyo et al., 1992), tal como é possível observar na figura 8. Esta estrutura não é utilizada para voar, pois o casuar, tal como, todas as ratites, não voa, Desta forma as asas só servem como proteção do flanco do animal.



Figura 8: Asa de casuar

Uma garra, análoga à que existe na falange central dos répteis, existe fundida às falanges.

#### 2.1.3.4. PATAS

A perda do voo permitiu ao casuar desenvolver uma incrível capacidade de corrida, tal como acontece com outras ratites como é o caso da avestruz. Desta forma o casuar consegue atingir velocidades na ordem dos 50km/h, em plena floresta tropical. (Abourachid et al., 2000).

Esta capacidade de corrida é possibilitada pelo desenvolvimento de umas pernas robustas e fortes, que possibilitam também ao casuar saltar até 1,5 metros de altura. São também capazes de ultrapassar lagos e rios a nado sem qualquer dificuldade (Abourachid et al., 2000).

As patas do casuar possuem três dedos e em todos eles é possível observar uma garra, contudo a garra do dedo IV assemelha-se a um espigão e pode atingir os 15 cm de comprimento (Biggs, 2013). Esta garra, em conjunto com a força de pernas, tornam a pata do casuar uma arma capaz de infligir sérios danos no seu oponente, já que este animal ataca dando um forte pontapé (Kofron, 1999). É possível observar estas estruturas na figura 9.



Figura 9: Patas de casuares, (a) Casuar em pé, (b) Casuar sentado

### 2.1.3.5. ALTERAÇÕES FENOTÍPICAS ASSOCIADAS À IDADE

A partir de algumas características morfológicas do animal adulto e também por comparação com outros espécimes é possível saber aproximadamente a idade de um casuar. Entre essas características temos a plumagem, o tamanho do casco, a cor da pele e ainda a carúncula (Latch, 2007).

No que diz respeito à longevidade, nos animais em estado selvagens estima-se que se encontre entre 12-19 anos, embora os dados existentes não sejam conclusivos. Já em cativeiro, a esperança média de vida é mais alargada encontrando-se entre os 18 e os 40 anos. Esta discrepância é justificada pela maior disponibilidade alimentar, em quantidade e qualidade, e ainda aos perigos que os animais selvagens encontram no seu habitat, tal como os predadores e os caçadores (Biggs, 2013).

A tabela seguidamente apresentada descreve o aspeto morfológico do casuar em cada fase do seu desenvolvimento. Juntamente com a tabela, nas figuras 10a, 10b, 10c, 10d e 10e, evidenciam-se os diferentes estados de desenvolvimento do casuar.



Figura 10: Desenvolvimento do Casuar, (a) Cria, (b) Cria velha, (c) Juvenil

Fonte: (a) <http://www.bushpea.com/bd/ph/kay/mi/southern%20cassowary%2002.jpg>;

(b) <https://cassowaryrecoveryteam.files.wordpress.com/2011/11/juvenile-c-wtma.jpg>;

(c) <https://leworldaround.files.wordpress.com/2014/06/image108.jpg>

(d) [http://farm4.static.flickr.com/3110/2724359545\\_fa3f4f4aee.jpg](http://farm4.static.flickr.com/3110/2724359545_fa3f4f4aee.jpg)

(e) [http://sfzoo.businesscatalyst.com/images/gallery/cassowary/img\\_cassowary\\_mw\\_large.jpg](http://sfzoo.businesscatalyst.com/images/gallery/cassowary/img_cassowary_mw_large.jpg)

Tabela 4: Diferenças morfológicas nos diferentes estados de desenvolvimento

<b>Estado de desenvolvimento</b>	<b>Idade (Anos)</b>	<b>Descrição</b>
<i>Cria</i>	<i>0-1,5</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Período de tempo desde a eclosão até ao momento em que a cria é totalmente independente do macho;</b></li> <li>• <b>Acompanhado pelo macho a tempo inteiro;</b></li> </ul>
Jovem	0-0,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumagem listrada – Listas dorsais, longitudinais e negras; Vários tons de amarelo e castanho (creme); Pescoço e corpo coberto com penas castanho claro; Carúnculas muito pequenas e acastanhadas; casco ausente.</li> <li>• Altura em que as crias mais necessitam do macho para aprovisionamento e identificação do alimento.</li> </ul>
Velho	0,5-1,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumagem listrada é substituída por uma plumagem com duas tonalidades de castanho na parte de trás do pescoço e no corpo; carúncula pequena, contudo muda de castanho creme para um rosa claro; casco já visível e em crescimento lento.</li> <li>• Perda progressiva da ligação entre o macho e a cria e desenvolvimento de estratégias independente de forrageamento.</li> </ul>
<b>Subadulto</b>	<b>0,7-4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A cria encontra-se totalmente independente do macho</b></li> </ul>
Jovem	0,7-2,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparência idêntica à cria 'velha' contudo num estado mais avançado começa a surgir na zona da cabeça pele azul; a plumagem castanha fica cada vez mais escura na zona superior do corpo, enquanto a plumagem mais clara é mantida na zona da cabeça e pescoço e nas regiões inferiores do corpo; carúncula rosa; pequeno casco.</li> </ul>
Velho	2,5-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plumagem do corpo preta com algumas marcas em castanho; região da cabeça e pescoço com a pele azul e laranja/vermelha contudo ainda coberta com uma fina camada de penas pretas; carúnculas rosa/vermelho; casco pequeno.</li> </ul>
<b>Adulto</b>	<b>&gt; 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plumagem completa a preencher todo o corpo – penas negras; Cabeça sem penas; pescoço colorido em tons de azul, vermelho/laranja e roxo; Carúncula colorida de vermelho; casco com tamanho médio a largo.</b></li> </ul>

Adaptado de Romer (1997)

#### 2.1.4. ALIMENTAÇÃO

As três espécies de casuares existentes têm todas em comum serem frugívoros, sendo o seu principal alimento proveniente de árvores ou arbustos existentes na floresta tropical, especialmente aqueles pertencentes às famílias *Mytaceae* e *Lauraceae* (Sales, 2006a). O casuar é capaz de consumir frutos de 238 espécies diferentes (Angel, 1996). Normalmente o casuar ou recolhe o fruto caído no solo, ou pode recolhe-lo diretamente de ramos baixos ou de arbustos (Hoyo et al., 1992). A dependência de frutos é bastante elevada, desta forma estas aves necessitam de um nicho onde a variedade de espécies vegetais seja bastante elevada.

O Casuar, considerado o maior e provavelmente o mais importante frutívoro da floresta de Queensland, contribui maioritariamente e em larga escala para a disseminação de sementes (Bradford et al., 2008), possibilitando a manutenção e dinâmica do ecossistema (Bradford et al., 2011). Este fenómeno é possível graças à não digestão total da semente, isto é, apenas o pericarpo é digerido, sendo a semente excretada inteira (Sales, 2006a). Em apenas uma excreção podem ser depositadas milhares de sementes (Bradford et al., 2011). Este fenómeno permite também a proteção do animal contra possíveis venenos presentes nas sementes, tal como acontece com nas plantas cianogénicas (Westcott et al., 2008). Apesar de ser considerado frutívoro restrito, o casuar também se alimenta de pequenos vertebrados, invertebrados e fungos (Sales, 2006b)

Um comportamento muito associado ao comportamento alimentar é o comportamento de forragear<sup>1</sup> (figura 11c), onde o casuar vagueia pelo habitat, normalmente utilizando trilhos já traçados, o animal dispensa cerca de 35% do seu dia a realizar este comportamento, atingindo picos de manifestação nas primeiras horas da manhã e ao final do dia (Sales, 2006b). Para realizar este comportamento o animal apanha o alimento com o bico (figura 11a) e atirando-o diretamente para a garganta, engolindo-o inteiro. Durante esta manifestação comportamental, o casuar visita regularmente os diversos locais de alimentação (Angel, 1996). O movimento que o animal efetua para beber água é bastante semelhante ao anteriormente descrito, neste o casuar introduz o bico na água ligeiramente aberto e de seguida levanta o pescoço e a cabeça, ficando com o bico a apontar para o céu, este posicionamento é observado na figura 11b (Hoyo et al., 1992).

---

<sup>1</sup> Comportamento em que o animal procura alimento em deslocação, procurando por baixo de folhas e revirando a terra. No processo utiliza trilhos, maioritariamente já definidos pelo animal (Hoyo et al, 1992).



Figura 11: Alimentação, (a) Alimento no bico, (b) Beber água, (c) Forragear

Fontes: (a) [https://s-media-cache-](https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/62/db/e3/62dbe360e67be5817b8c5a164dd3681e.jpg)

ak0.pinimg.com/736x/62/db/e3/62dbe360e67be5817b8c5a164dd3681e.jpg

(b) [http://4.bp.blogspot.com/-](http://4.bp.blogspot.com/-rf0oPeiQ4Jg/Usl0JOMd0RI/AAAAAAAAAK5A/6Z0TqCyKuzl/s1600/105B+Cassowary+drinking+water.JPG)

rf0oPeiQ4Jg/Usl0JOMd0RI/AAAAAAAAAK5A/6Z0TqCyKuzl/s1600/105B+Cassowary+drinking+water.JPG

(c) [http://4.bp.blogspot.com/-](http://4.bp.blogspot.com/-DEcoJwfE7gY/Ur1zqJlurII/AAAAAAAAAHyg/HF1vstOiG0w/s1600/Cassowary+eating+plums+IMG_5357.jpg)

DEcoJwfE7gY/Ur1zqJlurII/AAAAAAAAAHyg/HF1vstOiG0w/s1600/Cassowary+eating+plums+IMG\_5357.jpg

### 2.1.5. COMUNICAÇÃO

As vocalizações emitidas pelos animais, mais propriamente por aves, têm vindo a ser tema de estudo nas últimas décadas, provando ser uma pesquisa gratificante no seio da comunidade científica, uma vez que existem alguns tipos de vocalizações que são inaudíveis para o ouvido humano (Mack et al., 2003).

Existem diferentes tipos de vocalizações em estudo, contudo aquelas que são relevantes para o estudo realizado, são as vocalizações de baixa frequência. Este tipo de sons possui frequências abaixo de  $20 \text{ Hz}^2$  (Mack et al., 2003). Frequências desta ordem não são audíveis pelo ouvido humano, contudo algumas aves conseguem ouvi-las. Para a emissão deste tipo de sons é necessário um corpo largo e grande, pois as estruturas que irão criar este tipo de vocalizações devem ser proporcionalmente grandes. Vocalizações através de infrassons são bastante eficazes pois são audíveis a grandes distâncias sem perder intensidade (Mack et al., 2003).

Os casuares conseguem emitir uma grande variedade de sons, mediante o seu humor e a atividade em que se encontram envolvidos. Pensa-se que fora da época reprodutiva os casuares se encontram em silêncio. Quando emitidas, as vocalizações, têm sempre algum propósito, como por exemplo: mecanismo de comunicação entre indivíduos; forma de atração de parceiros; sinais agonistas para afastar intrusos; forma de apaziguar e informar as crias (Biggs 1997). Na tabela 5, encontram-se descritas as

---

<sup>2</sup> Infrassons

vocalizações mais comuns dos casuares. Estas informações foram recolhidas durante um trabalho de campo realizado por Bentrupperbaumer, em 1997 (Biggs, 2013).

#### **2.1.6. ÉPOCA REPRODUTIVA**

O início da época reprodutiva dos casuares, é despoletado pelo progressivo aumento do fotoperíodo. O aumento do fotoperíodo implica uma diminuição da produção de melatonina, a partir da glândula pineal. Esta hormona desencadeia o início da atividade reprodutiva, contudo a abundância de alimento e a sazonalidade do local são os fatores que condicionam maioritariamente esta atividade.

Durante o período reprodutivo ocorrem alterações do comportamento dos animais, contudo as alterações mais marcantes são o aumento das vocalizações, a diminuição pela procura de alimento e a maior tolerância da fêmea face ao macho (Romagnano et al., 2012).

Com o início desta época o casuar macho possui claramente o seu território demarcado, podendo este atingir os 5 km<sup>2</sup>, contudo nem sempre toda esta área é defendida. Quando uma fêmea entra em território do macho, este tenta aproximar-se dela, contudo apenas quando a fêmea o permite. Durante este período de aceitação, o macho circula num perímetro em torno da fêmea eriçando as penas e exibindo-se. Quando finalmente a fêmea permite a sua aproximação este poderá iniciar o ritual de corte. Durante o processo de corte o macho circula em círculos em torno da fêmea emitindo uma vocalização típica, boo-boo-boo, podendo acontecer que seja a fêmea a circular em torno do macho eriçando as penas enquanto este a segue de perto (Hoyo et al., 1992).

Quando a fêmea sentir que toda a atenção se encontra focada nela, aponta o bico para o chão, senta-se em frente ao macho e permanece quieta (Biggs, 2013). Seguidamente, o macho inclina-se para a frente com o intuito de lhe bicar a parte de trás do pescoço e cabeça e limpar as penas na base do pescoço. Simultaneamente, o macho acaricia a garupa da fêmea com a pata, com o intuito de verificar se a fêmea se encontra pronta para a cópula (Biggs, 2013).

O casal de casuares permanece junto durante algumas semanas, período em que o macho constrói o ninho para receber a postura. O ninho é muito bem camuflado, sendo difícil de encontrar (Hoyo et al., 1992).

Tabela 5: Vocalizações

Vocalização	Descrição
1- Boom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de vocalização menos utilizada devido ao tempo e ao esforço despendido para a sua realização;</li> <li>• Apenas os animais adultos têm capacidade corporal para emitir este som:</li> <li>• Para emitir esta vocalização o casuar baixa a cabeça e ao mesmo tempo estende o pescoço para a frente. Com o bico levemente aberto ele inala ar devagar inchando gradualmente a garganta e os sacos pulmonares, até atingir a capacidade máxima (este processo demora cerca de 5-10 segundos), durante todo este processo nenhum som é emitido. Quando a capacidade máxima o casuar aproxima levemente a cabeça do corpo e com o bico totalmente aberto expulsa todo o ar, produzindo som. (A intensidade do som esta relacionada com o tamanho do corpo, pois quanto maior mais intenso é o som):</li> <li>• Nesta vocalização é possível distinguir 3 diferentes sons: boom ronco; boom longo; boo-boo-boo (boom curto).</li> </ul>
1.1 - Boom Ronco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som semelhante a um ronco longo e profundo;</li> <li>• Encontra-se associado à época reprodutiva funcionando como chamamento a longa distancia;</li> <li>• Funciona também como forma de aviso, comunicação, localização e também identificação;</li> <li>• Neste tipo de vocalizações todo o ar inalado é exalado rapidamente a fim de emitir o som.</li> </ul>
1.2 - Boom Longo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Som emitido é mais leve e não tão intenso, quando comparado com o anterior;</li> <li>• Vocalização mais frequentemente emitida;</li> <li>• 4-3 Chamamentos emitidos a partir de uma só inalação, podendo perdurar durante 5-15 segundos;</li> <li>• Neste tipo de vocalização, o casuar exala o ar desfasadamente;</li> <li>• Utilizado em diferentes contextos, tal como: Notificação e presença; Aviso de intensão agressiva (utilização da vocalização com o intuito de mostrar tamanho e força do individuo, que emitiu o som, evitando o contacto agressivo; Marcação de território; Aviso de aproximação, principalmente durante a época reprodutiva; Reconhecimento.</li> </ul>
1.3- Boo-boo-boo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sucessivos curtos chamamentos, utilizado com menor frequência;</li> <li>• Apesar de possuir a mesma intensidade de um boom longo, um boom curto possui uma menor duração 3-5 segundos;</li> <li>• Utilizado quando é pressentida a presença de outros animais, funcionando como uma pequena ameaça;</li> <li>• Utilizado como forma de chamamento da fêmea</li> </ul>
2 Grunhido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocalização de baixa frequência;</li> <li>• O som é emitido através do exalamento do ar, contudo nesta vocalização o ar é mantido na garganta sendo pressionado contra a boca fechada;</li> <li>• Não requer esforço físico durante a sua emissão;</li> <li>• É possível distinguir dois diferentes grunhidos, o contínuo (sons sucessivos emitidos com maior frequência, emitidos rapidamente) e o discreto (Sons sucessivos mais curtos, sendo possível distinguir os sons isoladamente);</li> <li>• Este tipo de vocalização é maioritariamente utilizado pelo macho, quando se encontram com as crias, estando relacionado com a presença de um intruso, deste modo esta vocalização normalmente comunica ansiedade e <i>stress</i>, funcionando também como aviso ao intruso do seu intento em atacar.</li> </ul>
3 Gemido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocalização emitida normalmente quando o macho se faz acompanhar das crias;</li> <li>• Som de média/baixa intensidade que o macho utiliza durante o forragear, este som juntamente com o bater do bico irá atrair as crias para o alimento.</li> </ul>
4 Ronco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocalização de Baixa frequência, produzida por vibração de garganta;</li> <li>• Som contínuo que não é tão profundo e intenso como o boom ronco, já que a quantidade de ar utilizada é menor;</li> <li>• Vocalização que pode ser produzida por subadultos tão bem como os adultos;</li> <li>• Utilizado para demonstrar intento agressivo.</li> </ul>
5 Assobio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocalização das crias, semelhante a um piar;</li> <li>• Utilizado como forma de comunicação entre a cria e o macho;</li> <li>• A intensidade do piar é variável consoante o <i>stress</i> a que se encontra sujeitos.</li> </ul>

Adaptado de Joan (1997)

Quando a postura acaba (3-5 ovos) e o macho está a incubar os ovos, a fêmea sai do território deste macho e parte à procura de outro. Por cada época reprodutiva a fêmea pode realizar 3-4 posturas diferentes, com igual número de machos diferentes, podendo desta forma pôr um total de 16 ovos por época (Romagnano et al. 2012). O processo de incubação pode demorar entre 47 e 56 dias, e durante todo este período o macho permanece no ninho apenas saindo para se alimentar ou para defender o mesmo (Romagnano et al. 2012).

Durante a época reprodutiva a fêmea torna-se mais tolerante relativamente ao macho, permitindo-lhe algumas vezes que se alimente junto dela. Contudo, esta alimenta-se sempre primeiro e até se encontrar saciada, já que durante esta época a fêmea deve armazenar gordura para que a produção e desenvolvimento dos ovos seja otimizada (Romagnano et al. 2012).

#### 2.1.6.1. OVOS

O ovo de casuar é um pouco mais pequeno do que o ovo da avestruz e é pigmentado com várias tonalidades de verde, sendo a cor predominante o verde alface. O ovo tem uma forma elíptica, tal como o de galinha, possui uma altura de 152mm e uma largura de 102mm. Pode pesar até cerca de 650 gr (Biggs, 2013).

Na figura 12 é possível observar vários ovos: 2 de casuar (12a e 12b) e um de avestruz (12c). Na figura 12a, destaca-se a cor verde vivo dos ovos, enquanto nas figuras 12b e 12c é possível observar a diferença mínima de altura e largura entre o ovo de casuar e avestruz, sendo o do primeiro mais oval do que o de avestruz.

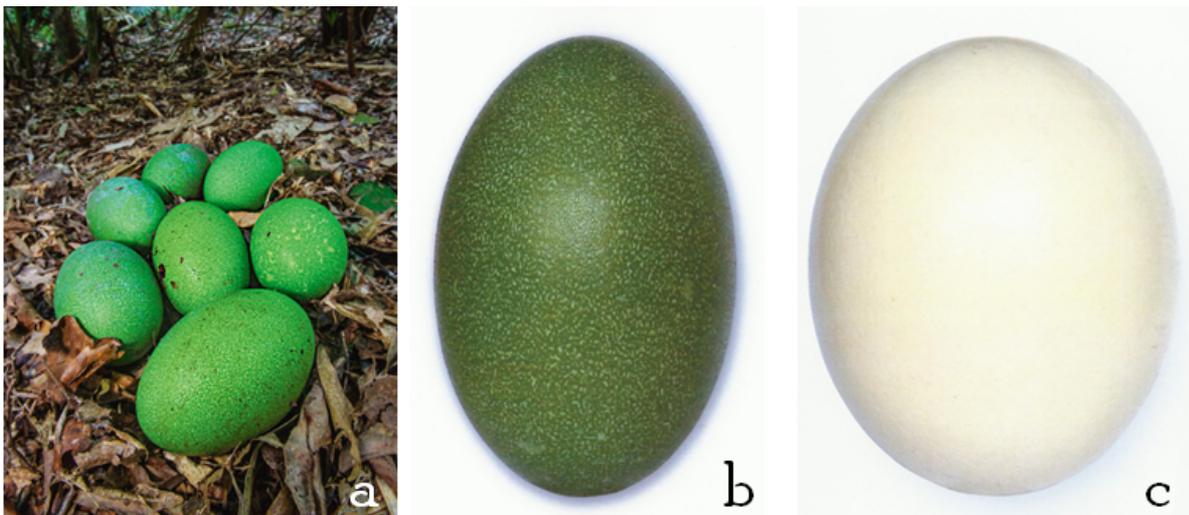


Figura 12: Ovos, (a) Casuar; (b) Casuar; (c) Avestruz

Fonte: (a) <http://ngm.nationalgeographic.com/2013/09/cassowaries/img/05-cassowary-eggs-580v.jpg>;

(b) Lopes, (s.d)

(c) Lopes, (s.d)

### 2.1.7. RELAÇÃO COM O HOMEM

O casuar tem tido uma relação muito atribulada com o Homem, sendo considerado por alguns como uma figura mítica e por outros um animal perigoso e/ou passível de ser utilizado para fins bastante lucrativos.

Segundo Hoyo et al. (1992), os casuares têm uma longa história com as tribos existentes na Nova Guiné. Em alguns casos estes animais eram caçados com o intuito de fornecer alimento, contudo não era apenas a carcaça que era aproveitada, outras partes do corpo poderiam ser utilizadas para fins ornamentais ou utilitários, como por exemplo: as penas poderiam ser utilizadas nos cocares<sup>3</sup> cerimoniais; a ráquis da pena era utilizada como percing no nariz ou orelha; a garra do dedo mindinho era aproveitada para as pontas das flechas; o fémur era transformado em punhais. Noutros casos, o casuar era considerado uma figura mítica, não podendo ser sequer caçado. Cada tribo atribuía a este animal um significado diferente: para a tribo Kalam, por exemplo, o casuar era a reencarnação das fêmeas ancestrais; já para a tribo Itahita Arapesh o casuar era considerado como a 'mãe de todos' sendo utilizado em muitos rituais de fertilidade.

O tráfico de casuares é realidade há mais de 500 anos, sendo um negócio lucrativo, já que apenas 1 casuar poderia ser trocado por 8 porcos ou até mesmo uma mulher. Os traficantes percorriam longos percursos a fim de entregar o animal ao seu destinatário, o que permitiu a dispersão do casuar por diferentes locais (Johnson et al. 2004).

O casuar e a avestruz são as duas únicas aves que causaram morte a humanos através de ataques físicos. Desde 1992 foram registados 133 mortes provocados por casuares, em Queenlands. Segundo Kofron (1999), todas as três espécies de casuares já causaram mortes na Nova Guiné, local onde são caçados e mantidos em cativeiro. O comportamento agressivo demonstrado por estes animais manifesta-se na maior parte das vezes devido à disputa pelo alimento. Seguidamente encontram-se descritos alguns comportamentos, estudados por Kofron (1999) que despoletam a agressividade e o ataque<sup>4</sup>:

- Espera ou solicitação de alimento – Muitos casuares são normalmente alimentados por humanos. Estes animais podem aproximar-se das pessoas, por vezes correndo na sua direção ou perseguindo-os quando fogem. Quando nenhum tipo de alimento é

---

<sup>3</sup> Género de touca utilizada pelos chefes das tribos;

<sup>4</sup> No trabalho realizado por Kofron. C, atacar é definido como qualquer ação direcionada a humano, animal doméstico, armazéns ou propriedades e implica a sequência de atos carga, perseguição, pontapé, bicada, empurrão, saltar e cabeçada;

oferecido, o casuar solicita-o podendo tornar-se agressivo durante este processo. Fornecer alimento humano aos casuares pode não ser a estratégia mais benéfica, já que, este tipo de alimento pode causar desequilíbrios nutricionais graves (Kofron, 1999);

- Defesa do alimento – Alguns casuares podem alimentar-se de determinadas árvores de fruto e no momento de defesa dessas áreas de alimentação, alguns casuares podem tornar-se bastante agressivos, já que tomam o Homem como um rival pela árvore. Algumas das árvores de fruto utilizadas como área de alimentação encontram-se em jardins (Kofron, 1999);
- Auto defesa – Um casuar adulto é, por norma, mais alto e mais pesado do que um Humano ou um animal doméstico. Deste modo quando é confrontado com alguma ameaça, o casuar pode fugir ou enfrentá-la, dando pontapés ou correndo atrás da ameaça, caso esta fuja (Kofron, 1999);
- Defesa das crias e dos ovos
- Ataques não provocados – Casuares que não são usualmente alimentados por humanos, normalmente mantêm a distância, contudo são curiosos por natureza e qualquer ação pode desencadear um comportamento mais agressivo (Kofron 1999).

Seguidamente são apresentadas várias imagens que ilustram vários momentos de convívio entre casuares e humanos e outras que mostram as diferentes utilidades que os casuares possuíam para as tribos locais.

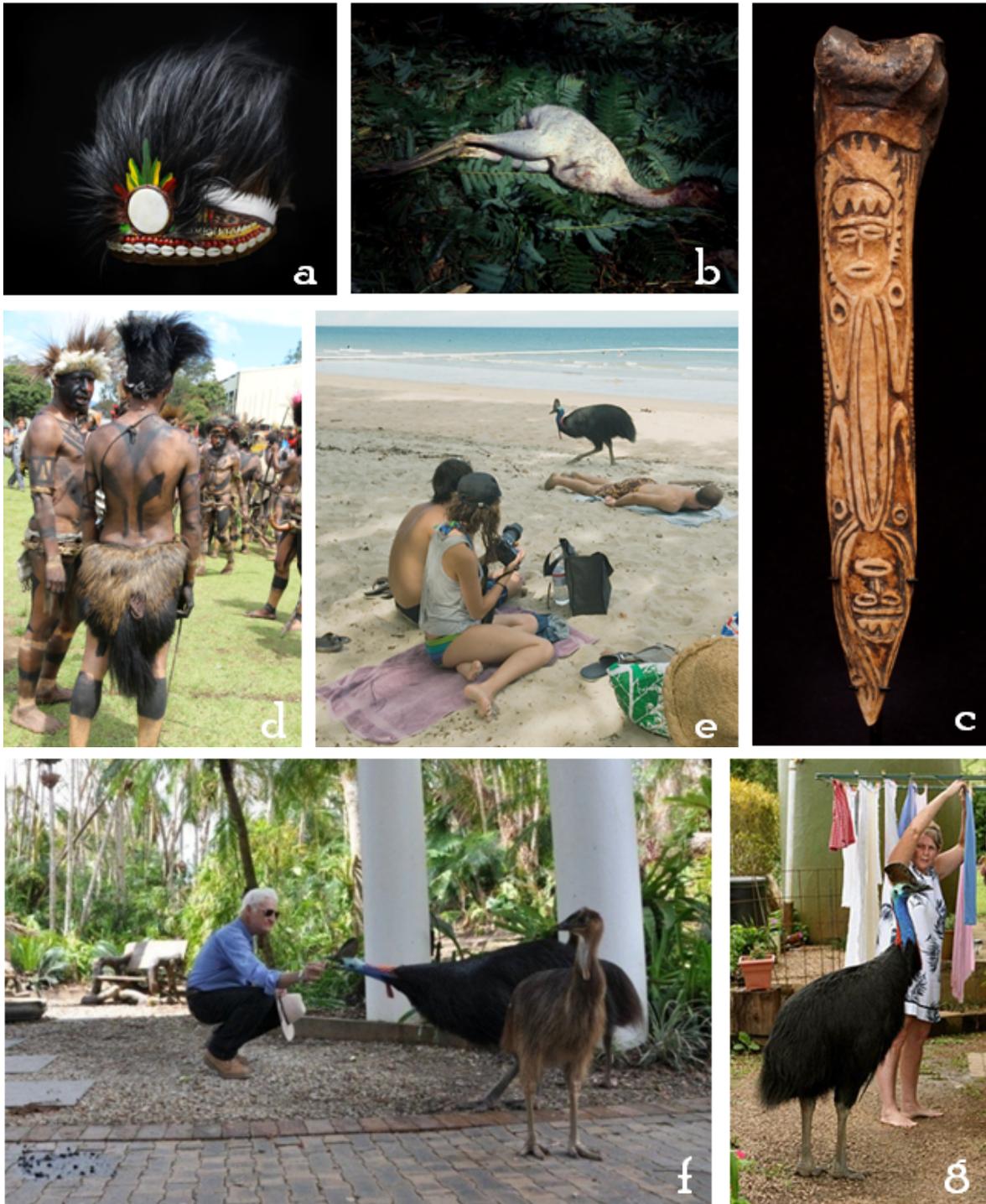


Figura 13: Relação do casuar com o Homem: (a) Cocares, (b) casuar morto e depenado, (c) punhal, (d) tribo com ornamentos de casuares, (e) casuar na praia, (f) homem a alimentar um casuar, (g) casuar junto a uma mulher.

Fonte: (a) [https://img0.etsystatic.com/067/3/8314420/il\\_570xN.760052316\\_hqp0.jpg](https://img0.etsystatic.com/067/3/8314420/il_570xN.760052316_hqp0.jpg);

(b) [http://3.bp.blogspot.com/\\_XwbR81hKXYA/RhzkJrUSrEI/AAAAAAAAARs/lhRqHqFVLVc/s400/Be na7981+small.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_XwbR81hKXYA/RhzkJrUSrEI/AAAAAAAAARs/lhRqHqFVLVc/s400/Be na7981+small.jpg);

(c) <http://www.zenakruzick.com/oceanic-tribal-art-images/2380full.jpg>;

(d) [https://leggypeggy.files.wordpress.com/2014/10/img\\_0063.jpg](https://leggypeggy.files.wordpress.com/2014/10/img_0063.jpg);

(e) [http://4.bp.blogspot.com/\\_HGR8yN2TVZc/TQIPBsVaZII/AAAAAAAAAPg/SihYsCe8sg4/s1600/\\_KSP8064.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_HGR8yN2TVZc/TQIPBsVaZII/AAAAAAAAAPg/SihYsCe8sg4/s1600/_KSP8064.jpg);

(f) <http://www.bobkatter.com.au/uploads/latestNews/images/yd6ii0asik.jpg>;

(g) <http://ist1-1.filesor.com/pimpandhost.com/3/4/4/6/34462/1/5/9/g/159gK/casu9.jpg>.

## **2.2. CASUAR EM CATIVEIRO**

Apesar destes animais poderem ser estudados em cativeiro desde 1597, muitas das suas características e comportamentos ainda não são bem compreendidas, mesmo nos Zoos que os albergam (Sales, 2006a).

### **2.2.1. ALOJAMENTO**

O alojamento é considerado por muitos como um dos aspetos mais importantes a ter em conta quando pretendemos manter animais em cativeiro. Antes de introduzir um animal num determinado espaço é necessário conhecer os principais elementos do seu habitat para que as suas necessidades básicas físicas, fisiológicas e sociais sejam asseguradas, sem comprometer a sua saúde e higiene, e a segurança, tanto para o animal como para os humanos que com ele interagem.

Segundo Biggs (2013), devido à natureza poligâmica destes animais as instituições que os mantêm cativos devem ter este aspeto em consideração e manter sempre pelo menos um trio de animais, de preferência 1 fêmea e 2 macho (relação 1:2). Esta realidade nem sempre é possível devido à falta de espaço disponível face às necessidades destes animais. Deste modo, historicamente, a maior parte dos zoos tem optado por manter apenas dois animais: 1 fêmea e 1 macho (relação 1:1). Esta opção não se tem mostrado eficaz pois inibe os animais de manifestar o seu comportamento natural, tal como a disputa pela fêmea e a escolha desta pelo macho que mais lhe convém.

#### **2.2.1.1. DENSIDADE ANIMAL**

Com base em estudos realizados anteriormente por diferentes autores, é possível concluir que com uma densidade de aproximadamente 2,5 animais por Km<sup>2</sup> é possível obter sucesso reprodutivo (Biggs, 2013).

Tal como noutras situações excecionais, a fêmea necessita de mais espaço do que o macho, já que é proporcionalmente maior e dominante sobre este último. Assim sendo, esta necessita no mínimo de 0,86 Km<sup>2</sup> enquanto o macho necessita de 0,65 Km<sup>2</sup>, ou seja, a instalação da fêmea deve ser em média 32% maior do que a do macho. Contudo, foram realizados estudos em que apenas foi disponibilizado aos animais um espaço total de 200 m<sup>2</sup>, dividindo posteriormente o espaço em dois (100 m<sup>2</sup> para cada animal) e obteve-se sucesso reprodutivo. Tal levou os investigadores a concluir que mais importante que a quantidade de espaço é a qualidade deste (Biggs, 2013). Assim, é

recomendado que cada instalação possua aproximadamente 18 × 12 m, o que perfaz uma densidade animal de 1 casuar/200m<sup>2</sup> (Biggs, 2013).

### **2.2.1.2. CERCAS**

Segundo Biggs (2013) as cercas são um importantíssimo item da instalação, já que é a cerca que irá:

- delimitar o perímetro da instalação;
- manter os animais no interior da instalação;
- minimizar o acesso de pessoas ou animais indesejados;
- minimizar qualquer nível de predação;
- minimizar o risco de transmissão de doenças, incluindo parasitas e pestes;
- minimizar a possibilidade de fuga dos animais;
- definir barreiras secundárias que impeçam os visitantes de alcançar os animais.

Existem diferentes formas de construir cercas para estes animais, contudo nem todas são as mais adequadas, pois podem causar danos nas asas, casco ou bico: é o caso das cercas com paredes rebocadas. Muitas vezes são também utilizados com sucesso fios dispostos horizontalmente, contudo com este tipo de cerca existe uma grande probabilidade do animal colocar a cabeça entre os fios e causar danos no casco ou até mesmo acabar decapitado (Biggs, 2013).

Um outro problema é a possibilidade destes animais saltarem por cima da cerca. Para evitar que tal aconteça, a cerca deve possuir pelo menos 1600 mm de altura, sendo contudo aconselhável possuir 1800 mm de altura. No primeiro caso apresentado (1600 mm) no topo de vedação deve existir uma extensão de vedação com uma ligeira inclinação de 45° (Biggs, 2013).

Toda a arquitetura da instalação deve ser pensada de forma a minimizar a necessidade de entrada do pessoal na instalação, isto é, todo o alimento ou água deve poder ser fornecido sem ser necessário entrar nesta. Tal resulta da tendência agressiva que estes animais possuem quando se sentem ameaçados. Deste modo, também se deve pensar na possibilidade de instalar uma cerca dupla, a fim de evitar que os animais possam escapar ou que visitantes se possam aproximar demasiado da instalação (Biggs, 2013).

Seguidamente, apresentamos a tabela 6 que resume todos os aspetos básicos que devem ser tidos em conta no momento da construção da instalação.

Tabela 6: Referência para cercas

<u>Estrutura</u>	<u>Referências</u>
Postes	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diâmetro = 50 mm;</li> <li>○ Enterrados a profundidade = 500 mm;</li> <li>○ Altura = 1600 + Proteção = 1800 (Caso não seja possível colocar a proteção a cerca deve possuir mais de 1800 mm, podendo alcançar os 2000 mm:</li> <li>○ Distanciamento entre postes = 2000 mm (suportados por um tubo de 50 mm de diâmetro no top e na base).</li> </ul>
Proteção	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inclinação = 45°.</li> </ul>
Rede	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rede de elo revestida por plástico, com 50mm × 50mm e com diâmetro igual a 2,5 excluindo o revestimento;</li> <li>○ Rede utilizada quando existem crias, com um diâmetro mais reduzido, não é viável porque o casuar tem tendência para ficar com os dedos lá presos.</li> </ul>

Adaptado de Biggs (2013)

### **2.2.1.3. PORTAS & PORTÕES**

Qualquer tipo de entrada/saída da instalação deve ser pensada, construída, gerida e mantida de forma a evitar qualquer risco tanto para o animal, para o tratador ou para uma terceira pessoa que, por exemplo, apenas se encontre a visitar o espaço (Biggs, 2013). Seguidamente são assinalados alguns aspetos que devem de ser tidos em consideração.

#### Recomendações:

- Permitir um acesso fácil e seguro;
- Todas as entradas devem possuir uma vista clara para outra entrada e área segura;
- Minimizar o risco de entrada de pessoas estranhas;
- Impedir a entrada de animais estranhos;
- Evitar qualquer risco de ferir o animal;
- O local de entrada deve possuir uma área secundária que possa conter o animal, caso este fuja;
- Proporcionar o fácil maneo/movimento dos animais;
- Caso seja mecanizada, deve ser facilmente operado e sem qualquer risco para o operador;
- Todas as fechaduras devem indicar se se encontram trancadas ou abertas;
- Todas as portas que não sejam deslizáveis devem abrir para dentro;

- Construídas a partir de tubo SHS 50<sup>5</sup> mm e rede de malha soldada, com altura igual à da cerca da instalação com a proteção;

#### **2.2.1.4. ÁREA DE CONTENÇÃO**

Segundo Biggs (2013), qualquer instalação para animais selvagens mantidos em cativeiro deve incluir:

- Uma área de serviço, que permita ao animal manifestar o seu comportamento natural;
- O abrigo, que permite ao animal recolher-se quando as condições climatéricas não são as mais apropriadas para este, servindo também como local de construção do ninho para a incubação dos ovos, por parte de macho, quando é feita a incubação natural;
- Uma área que possibilite a contenção do animal caso seja necessário realizar algum tipo de maneio ou intervenção, no animal ou instalação.

Antes do espaço ser pensado e projetado existem também alguns aspetos que devem ser acautelados, tais como:

- O tipo de acasalamento utilizado;
- O tempo de ocupação possível;
- A funcionalidade do espaço quando este não está a ser utilizado como área de contenção (por exemplo, a zona de alimentação funciona bem neste sistema, pois quando os animais são alimentados podem ser fechados e quando os animais se encontram na época reprodutiva existe sempre uma instalação livre);
- Nas diferentes áreas de contenção não deve existir possibilidade de contacto visual com os outros animais (o contacto auditivo não é problemático).

---

<sup>5</sup> Tubo oco de secção quadrada 50 × 50 mm, com 1,5 espessura.

### 2.2.1.5. CLIMA E SUBSTRATOS

Os casuares provêm das florestas tropicais da Austrália, e aí as temperaturas podem variar entre os 10°C até os 37°C. Apesar desta amplitude térmica acentuada, qualquer temperatura abaixo ou acima deste intervalo pode causar *stress* térmico ao animal. Assim, devem ser disponibilizados mecanismos que possam atenuar os efeitos negativos de temperaturas fora da zona de conforto térmico. Caso a temperatura seja baixa, devem ser disponibilizados abrigos aquecidos. Por outro lado, para temperaturas elevadas devem ser instalados sistemas de aspersão, mecanismos estes que também podem ser benéficos durante a incubação dos ovos em ambientes secos, pois permitem o aumento da humidade (Biggs, 2013).

No que aos diferentes substratos diz respeito devem ser utilizados os elementos que tornem o ambiente da instalação o mais semelhante possível ao seu ambiente natural. Para tal, a instalação deve estar apetrechada com:

- Plantas e árvores autóctones que podem também fornecer ao animal alimento extra, caso se tratem de árvores de fruto (figura 14a);
- Pontos de água, suficientemente grandes para permitirem aos animais tomar banho (figura 14b);
- Rochas e troncos, grandes e não amontoados pois com o tempo podem ceder e provocar lesões aos animais;
- Zonas lamacentas ou pantanosas.

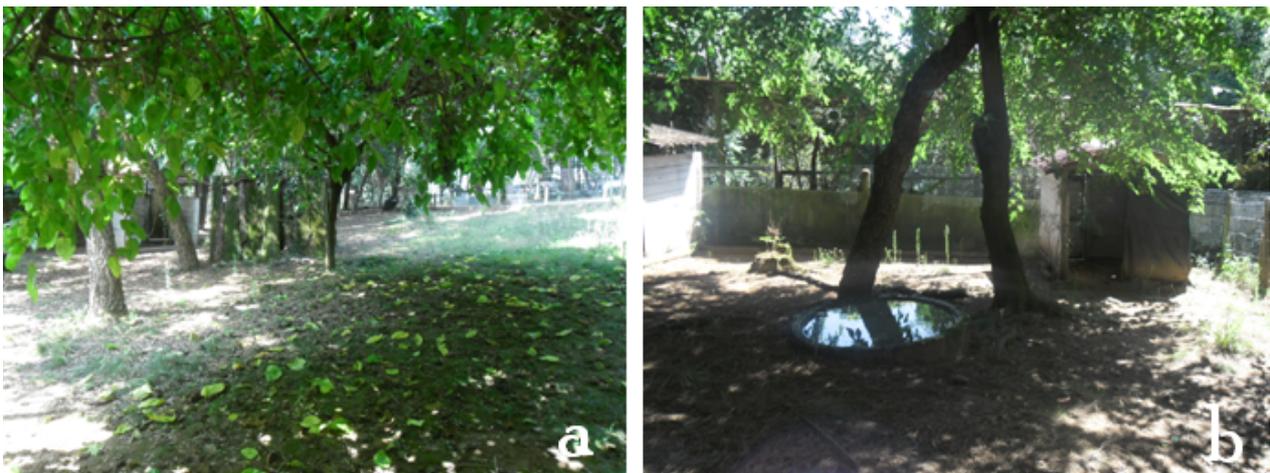


Figura 14: Substrato e exemplo de ponto de água, no zoo de Lourosa

### 2.2.1.6. ABRIGO

Um abrigo é algo que deve ser projetado/criado com base nas necessidades do animal, pois o animal pode necessitar de um local para se refugir do calor ou frio. Deste modo é recomendado que cada instalação possua um abrigo ou pelo menos a sombra de árvores grandes para os casuares adultos e arbustos baixos ou rochas e raízes altas para os juvenis, a fim de se refugiarem do calor e do vento (Biggs, 2013).

Na figura 15 é possível observar dois exemplos diferentes de abrigos: na figura 15a, um abrigo para construção de ninho e na figura 15b um abrigo que serve como zona de alimentação e como local de abrigo para a chuva ou o sol.



Figura 15: Exemplos de abrigos no zoo de Lourosa

### 2.2.1.7. CONTROLO DE PRAGAS

Segundo a FAO, o termo praga é estabelecido para qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogénicos, nocivos aos vegetais ou produtos vegetais (FAO, 2009).

Todas as instalações ou até mesmo todo o centro onde são albergados os animais devem possuir um protocolo para controlo de pragas. Cada protocolo deve ter em consideração qual o animal que aí reside e qual a(s) possível(eis) praga(s) que pode(m) afetar cada instalação.

Segundo Biggs (2013), em Queensland, local onde está albergado o principal centro de recuperação de casuares, a principal praga é o sapo-boi (*Bufo marinus*), enquanto no nosso meio as principais pragas são os roedores – ratos e ratazanas – aves – pombos e gaivotas – e insetos – p.ex., baratas e formigas (Crespo, 2012).

Os roedores, em particular, são atraídos pelo alimento oferecido aos casuares, permanecendo nos alojamentos e podendo provocar graves danos neste, para além de poderem ser vetores de doenças, bacterianas e parasitárias (Crespo, 2012)

## **2.2.2. MANEIO**

### **2.2.2.1. IDENTIFICAÇÃO E SEXAGEM**

É bastante importante para o manejo animal a existência de registos detalhados dos diferentes animais. A partir destes registos deve ser possível identificar, sem qualquer dúvida, cada animal. Os registos devem idealmente incluir um resenho, onde qualquer marca, por mais insignificante que seja, pode ser utilizada para identificar cada animal. Todos estes dados devem ser devidamente registados, informática e manualmente (Biggs, 2013).

Seguidamente encontram-se alguns dos diferentes registos que são efetuados:

- Orientação e forma do casco;
- Queratina padronizada preta na frente do casco;
- Tamanho, forma e cor da carúncula;
- Tegumento amarelo, branco, preto, azul, cobrindo o seio infra orbital e no topo da cabeça;
- Cor do tegumento na zona traseira do pescoço;
- Marcas e danos do bico;
- Tamanho do corpo;
- Dimensão da pegada e garra;
- Cicatrizes na perna.

Os casuares, ao contrário de outras aves, não possuem um dimorfismo sexual muito acentuado. Contudo, existem características que permitem diferenciar estes animais por sexos (Romagnano et al. 2012). Este aspeto é de extrema importância pois para que haja sucesso reprodutivo os animais devem ser emparelhados corretamente.

Têm vindo a ser identificadas algumas características que permitem sexar os diferentes animais, contudo a característica que mais se destaca é a diferença de tamanhos, sendo a fêmea proporcionalmente maior que o macho, principalmente ao nível das patas. Neste contexto, por vezes é analisado o tamanho da pegada, não como forma de identificação mas sim como confirmação. Outra forma de identificação do sexo

consiste na análise do comportamento, sendo a fêmea mais agressiva que o macho durante a época reprodutiva (Biggs, 2013).

Contudo, a forma mais fiável de sexagem dos animais é por análise de DNA, a partir do sangue nos juvenis e a partir das penas nas aves adultas, e ainda por observação das gónadas, por endoscopia (Elphick et al. 2007).

#### **2.2.2.2. NUTRIÇÃO**

A nutrição é atualmente considerada a base do sucesso de qualquer programa de conservação animal e a componente reprodutiva adquire especial relevância (Sales, 2006b).

O estabelecimento de dietas nutricionalmente equilibradas para casuares tem sido intensamente estudada, contudo ainda constitui um grande desafio (Brandford et al., 2008), já que muito pouco se conhece sobre a sua fisiologia gastrointestinal. Apesar da existência de inúmeras similaridades com outras aves, não apenas os casuares mas todas as ratites desenvolveram características únicas que permitiram a sua integração no seu habitat, todas estas modificações foram de encontro às suas necessidades nutricionais (Sales, 2006b), o pouco que se conhece sobre o seu trato gastrointestinal é baseado em meras comparações e suposições sendo estas breves, fragmentadas e difíceis de interpretar (Sales, 2006b), daí os planos nutricionais existentes serem baseados em documentos históricos, criados por ecologistas e biólogos (Biggs, 2013). Por conseguinte, através destes documentos e de dietas experimentais, nem sempre delineadas com sucesso, foi possível criar um consenso sobre o que deve ou não ser fornecido a estes animais, sendo muitas vezes necessário recorrer à suplementação com alguns nutrientes que não são incluídos, em quantidade suficiente, a partir dos alimentos disponíveis (Biggs, 2013).

O casuar, apesar de ingerir uma grande quantidade de proteína de origem animal nos diferentes estados do seu desenvolvimento, é considerado um animal frugívoro, não sendo restrito (Latch, 2007). No seu habitat o casuar passa grande parte do seu dia (cerca de 35%) em busca de alimento que se encontre caído no solo (forragear) (Sales, 2006b), existindo contudo alguns relatos de animais que alcançam o alimento diretamente a partir de galhos mais baixos, aproximadamente 2m (Brandford, 2008). Durante a digestão, o casuar não digere o caroço dos frutos de espécies vegetais. Este facto por um lado serve como proteção ao animal, prevenindo possíveis envenenamentos, e por outro lado serve como forma de dispersão das sementes por

diferentes locais na floresta tropical, com evidente benefício para o ecossistema (Sales, 2006b).

Ao longo da última década várias empresas de alimentos compostos têm vindo a tentar desenvolver, a partir dos relatos documentais e das dietas já existentes, um alimento que consiga suprir as necessidades destes animais. Nos anexos I e II do presente trabalho, são apresentados alguns destes alimentos.

Na formulação de uma dieta equilibrada, assume especial importância o conhecimento das necessidades em aminoácidos (Sales, 2006a). Os casuares, tal como outras aves, são incapazes de sintetizar 9 aminoácidos, devido a falta de enzimas específicas. Deste modo, a proteína diariamente fornecida aos animais deve ser suficiente para suprir as suas necessidades básicas em aminoácidos essenciais e ainda suprir as necessidades para a produção de azoto necessário para sintetizar os aminoácidos não-essenciais (Sales, 2006a). Para além dos aminoácidos, existem outros componentes que devem ser suplementados em determinadas fases do desenvolvimento destes animais, onde se destaca: o cálcio, as vitamina, os minerais.

Uma vez que os animais possuem diferentes necessidades em diferentes momentos do seu ciclo e sendo que as dietas devem estar ajustadas em função dessas necessidades, os alimentos a serem fornecidos não podem ser sempre os mesmos. No capítulo seguinte e a título de exemplo são descritas duas fases do ciclo de vida dos casuares que implicam dietas diferentes ou a utilização de suplementos nutricionais.

#### **2.2.2.2.1. ÉPOCA REPRODUTIVA**

A época reprodutiva é para qualquer animal um período particularmente exigente do seu ciclo de vida. Assim sendo, os casuares devem adquirir a melhor condição física possível mesmo antes de entrar nesse período.

Nesta altura o alimento deve ser fornecido em função do apetite do animal. Contudo, ao fornecer o alimento em quantidades elevadas é necessário ter em atenção os desperdícios que possam ocorrer, já que estes podem atrair outros animais, nomeadamente ratos e outras pragas (Crespo, 2012).

No início da época reprodutiva ocorre um aumento das necessidades proteicas que devem ser satisfeitas através do fornecimento de alimentos ricos em proteína ou através de suplementos. Contudo, o macho e fêmea possuem necessidades diferentes em diferentes alturas do ano. A fêmea tem maiores necessidades em proteína no Outono e Inverno, antes do início da época reprodutiva e para auxiliar na produção dos ovos. Os machos, por outro lado, vêm as suas necessidades amplificadas no Outono e na

Primavera, altura que precede a época reprodutiva e a altura de incubação, respetivamente (Biggs, 2013). Por outro lado, a produção de ovos causa uma grande demanda nutricional para a fêmea, contudo a informação existente sobre estas exigências, para animais selvagens, é bastante escassa (Houston, 1997).

Para os animais selvagens, contrariamente às aves de produção, a produção de ovos é um evento anual, pouco usual e crítico, em que o número de ovos postos se encontra relacionado com a quantidade de alimento disponível (Houston, 1997). Por conseguinte, tanto o cálcio como a proteína devem ser suplementados durante a época reprodutiva pois, como em qualquer ave, a fêmea irá possuir um acréscimo nutricional durante a postura dos seus ovos (Houston, 1997). Para além do cálcio e proteína, também as vitaminas devem ser suplementados em pequenas quantidades, sendo o seu suplemento fulcral para o adequado crescimento e desenvolvimento do ovo (Biggs, 2013).

#### **2.2.2.2.2. CRIAS**

O principal objetivo dos planos nutricionais para as crias é proporcionar um desenvolvimento saudável e prevenir mal formações. Durante o crescimento a diária é quase toda direcionada para a formação de novos tecidos.

A maioria das crias não irá começar a ingerir alimento até ao 2-3º dia, enquanto o seu apetite crescer exponencialmente entre a 3-6ª semana. Durante esta fase do seu desenvolvimento a dieta das crias é predominantemente composta por fruta (Romagnano et al. 2012). Apesar da sua dieta ser composta basicamente por fruta, as crias de casuar necessitam de uma maior quantidade de proteína do que os adultos, pois estão em crescimento (Biggs, 2013). Contudo, um desequilíbrio nutricional por excesso de proteína encontra-se muitas vezes associado a uma deformação nas pernas conhecida como *perosis*<sup>6</sup> (Romagnano et al. 2012), dietas com 32% de proteína acarretaram uma incidência de 17% deste problema, enquanto dietas com apenas 24% estiveram associadas a 3% de *perosis* (Bauck, 1995).

---

<sup>6</sup> *Perosis* – deformação da perna da ave devido à subluxação do tendão que passa no canal tarso-tibial. Quando os animais são criados em superfícies muito escorregadias, podem causar traumas nesta articulação, o trauma pode levar à formação de um edema que força o tendão para fora do canal.(Romagnano et al. 2012)

### **2.2.3. REPRODUÇÃO**

O sucesso reprodutivo da espécie é imperativo para que os diferentes programas de conservação consigam alcançar o seu objetivo primordial. Contudo, ao contrário do que acontece com outras ratites, como a avestruz, ema e nandus, a reprodução em cativeiro dos casuares é tradicionalmente muito difícil, existindo um grande déficit de informação sobre este assunto (Biggs, 2013).

O sucesso reprodutivo, tal como o apropriado manejo do animal, requerem conhecimentos específicos sobre a anatomia e fisiologia dos animais. Todas as diferentes variantes englobadas no manejo animal podem afetar, de forma direta ou indireta, o sucesso reprodutivo, sendo a nutrição um dos principais fatores. Outros fatores devem ser tidos em conta, tais como a história natural, a fertilização do ovo, o tipo de incubação, a possibilidade de incubar artificialmente, a mortalidade embrionária e do pinto, a anatomia reprodutiva e todo o processo comportamental reprodutivo.

Para que os programas reprodutivos tenham sucesso é imperativo que sejam desenvolvidas táticas reprodutivas baseadas nos hábitos dos animais.

#### **2.2.3.1. ASPECTOS REPRODUTIVOS GERAIS**

A época reprodutiva pode ser definida como o período de tempo entre o primeiro sinal de formação de um par e a eclosão dos ovos. Esta pode possuir várias fases, como a corte, cópula, postura dos ovos e incubação (Bentrupperbaumer, 1998).

Os casuares são animais poligâmicos, isto é, um indivíduo pode formar par e copular com mais do que um indivíduo do sexo oposto durante a mesma época reprodutiva, num processo que pode ser sequencial ou simultâneo. Dentro da poligamia existem duas subdivisões, o poliandriso e a poliginia. O primeiro diz respeito à união de uma fêmea (Biggs, 2013) com vários machos, tal como acontece normalmente com os casuares. A poliginia, oposto do poliandriso, acontece quando um macho forma par com várias fêmeas.

Como a fêmea casuar é poliândrica, quando acaba de por os seus ovos ela parte em busca de outro parceiro para repetir todo o processo. Durante uma época reprodutiva uma fêmea pode copular com quatro machos diferentes. Deste modo, após a postura a incubação e cria dos pintos fica a cargo do macho. Uma fêmea saudável, em cativeiro pode pôr cerca de 20 ovos numa só época reprodutiva (Romagnano et al. 2012)

Apesar de se poderem reproduzir durante qualquer época do ano (Biggs, 2013), as condições para que esta ocorra são mais favoráveis entre maio e setembro. Esta

altura do ano coincide, no seu habitat, com um aumento da abundância em alimento. As crias destes animais começam a surgir entre agosto e setembro.

Existem vários fatores que devem de ser tidos em contas antes de sujeitar os animais a todo o processo reprodutivo, tal como:

**1. Pares formados:** A escolha dos diferentes pares é muitas das vezes visto como um entrave à reprodução, já que estes animais são bastante seletivos e por vezes os recursos em animais não são abundantes. Por outro lado, por vezes as aves existentes não são as mais adequadas para o processo, obrigando a que os animais nascidos tenham que ser trocados por outros com o intuito de evitar consanguinidades (Biggs, 2013);

**2. Condição corporal:** A forma como os animais são alimentados é fulcral para que possuam sucesso reprodutivo. A época reprodutiva é uma fase do ciclo do animal bastante desgastante. No caso da fêmea, após formar par com um macho, parte para outro macho e deste para outro. No que ao macho diz respeito, após a época reprodutiva passa por um período ainda mais desgastante, a incubação. Nesta fase o macho raramente se desloca para se alimentar, recorrendo às suas reservas (Biggs, 2013). Por isso, antes de começar a época reprodutiva os animais devem ser bem alimentados, procurando-se que atinjam uma boa condição corporal. Esta é avaliada mediante uma grelha, no anexo III é possível encontrar uma grelha exemplo;

**3. Avaliação da condição reprodutiva:** A avaliação da condição reprodutiva é um método que ainda carece de ser otimizado. Contudo, recorrendo à ultrassonografia é possível estudar a biologia do trato reprodutivo do animal, e deste modo conhecer o estado do sistema endócrino e conhecer a capacidade provável do animal se reproduzir e quando tal poderá acontecer (Biggs, 2013). Outra metodologia muito utilizada é a sonografia trans-intestinal (TIS). Com esta é possível diferenciar os animais por sexos e avaliar o estado das gónadas, isto é, o tamanho e estrutura dos testículos e o tamanho e número de folículos no ovário (Romer, 1997);

**4. Fecundidade** – A fecundidade de um casuar, no que diz respeito à idade do animal, cobre um espectro bastante alargado, pois um casuar macho já é fecundo com 4 anos, podendo este estado perdurar até aos 37 anos (Biggs, 2013). No que à fêmea diz respeito, esta é um pouco mais precoce do que o macho, podendo iniciar a sua vida reprodutiva aos 2 anos e sendo ainda fértil aos 40 anos de idade (Biggs,

2013). Contudo, estes dados foram obtidos a partir do estudo com um número reduzido de animais carecendo por isso de confirmação;

**5. Periodicidade** – No seu habitat as aves, em 80% dos casos, procriam uma vez de três em três anos, enquanto os restantes 20% procriam duas vezes de três em três anos. Em cativeiro, estas podem criar anualmente, apenas devendo ser tomadas algumas precauções, tais como retirar as crias ao macho e garantir que este volte a condição corporal desejável antes do início da nova época reprodutiva (Biggs, 2013);

### **2.2.3.2. CORTE**

A corte pode ser definida como uma série de comportamentos realizados, tanto pelo macho como pela fêmea, a fim de chamar a atenção de um possível parceiro para a época reprodutiva (Bentrupperbaumer, 1998). A corte pode ser realizada a partir de diferentes comportamentos, de entre os quais podemos destacar:

1. **Vocalizações**: As vocalizações são um dos rituais mais utilizados pelas aves para atrair o par. Existe uma grande variabilidade de sons que podem ser produzidos por apenas um animal, assim sendo cada animal possui o seu próprio som, que permite ao animal vindo de fora reconhecer a sua maturidade. As vocalizações podem ser também utilizadas como forma de aviso de que aquele espaço territorial já se encontra ocupado por outro animal. No caso do casuar existem variados tipos de sons emitidos, todos eles com diferentes intensidades e intuítos, tal como é possível observar na tabela 5;
2. **Exposições**: A exibição da plumagem ou, como no caso dos casuares, a exibição das diferentes cores da sua pele, são uma forma muito utilizada pelas aves para demonstrar ao seu possível parceiro como são fortes e saudáveis;
3. **Dança**: Este tipo de ritual implica uma série de movimentos que têm como único objetivo atrair e impressionar a fêmea. Por vezes quando é mal executado a fêmea pode rejeitar o macho não ocorrendo o acasalamento. Com os casuares, o macho dança em torno da fêmea enquanto esta se encontra sentada;
4. **Limpar as penas**: O ato de limpar as penas do parceiro é um comportamento que por si próprio já implica um contacto íntimo bastante grande. Este tipo de comportamento pode ser utilizado para testar se a fêmea se encontra disposta/preparada para a cópula, visto que a fêmea casuar pode ser bastante agressiva;

5. **Alimentação**: A oferta de alimento ou apenas deixar que a fêmea se alimente primeiro é também considerado um comportamento de corte. Este comportamento típico tem como principal objetivo mostrar à fêmea que é capaz de providenciar alimento para ela e mais tarde para as suas crias.

Todo o processo de corte é de extrema importância pois irá determinar se a fêmea aceita o macho ou não. Numa fase inicial, a fêmea expulsa constantemente o macho caso este se aproxime. Durante este período de tempo o macho vocaliza com alguma frequência e exhibe constantemente as suas penas, até ao momento em que a fêmea permite ao macho aproximar-se o suficiente e alimentarem-se juntos (Biggs, 2013). Com o decorrer do tempo a fêmea irá progressivamente ocupar o espaço do macho e permitir que este execute a dança pré-copulatória, tipo de comportamento em que o macho circula em torno da fêmea, que poderá já se encontrar em posição pré-copulatória, emitindo vocalização do tipo boo-boo-boo ou inchando e desinchando a garganta. Quando a fêmea já se encontra numa posição de semi-agachamento restrita – posição pré-copulatória –, o macho acaricia, com as patas, a sua garupa e simultaneamente bica a parte traseira do pescoço ou limpa as suas penas desde a base do pescoço até ao fundo da garupa. Todo este processo pode ser visto como uma forma do macho verificar a disponibilidade da fêmea e se esta se encontra na posição correta para a cópula. Quando finalmente a fêmea acede à cópula, passa subtilmente de uma posição restrita para uma posição copulatória. Durante esta transição a fêmea passa a olhar para o solo, contrariamente ao que acontecia anteriormente em que olhava em frente, e as penas no fundo da sua garupa abrem-se ligeiramente expondo a cloaca (Biggs, 2013). Estes comportamentos encontram-se ilustrados na figura 15, por ordem de acontecimentos.

Todo o processo de corte pode ter uma duração de cerca de 2-15 minutos e não deve ser perturbado, já que qualquer distúrbio pode levar ao desencorajamento da monta por parte do macho.

### **2.2.3.3. CÓPULA**

Após a conclusão da corte, o macho passa de uma posição de semi-agachamento horizontal para uma posição próxima da vertical (figura 16g e 16h), atrás da fêmea. Durante a penetração, o macho faz repetidos movimentos com as patas, como se estivesse a marchar, a fim de tornar mais fácil a penetração (Biggs, 2013).

Segundo Biggs (2013), o processo copulatório, é curto, contudo se aliarmos esta fase à fase pré-copulatória (corte) todo o processo pode durar cerca de 30 minutos. Como acontece na fase pré-copulatória, a cópula não deve ser perturbada, caso o seja, a fêmea pode levantar-se abruptamente e tentar infligir vários coices ao macho.

Por vezes pode acontecer que a fêmea tente tomar papel do macho e inverter os papéis, isto é, neste comportamento não é o macho que monta a fêmea mas sim a fêmea que monta o macho e executa todo o comportamento pré-nupcial. A este comportamento os cientistas atribuíram o nome de simulação de cópula (Biggs, 2013).

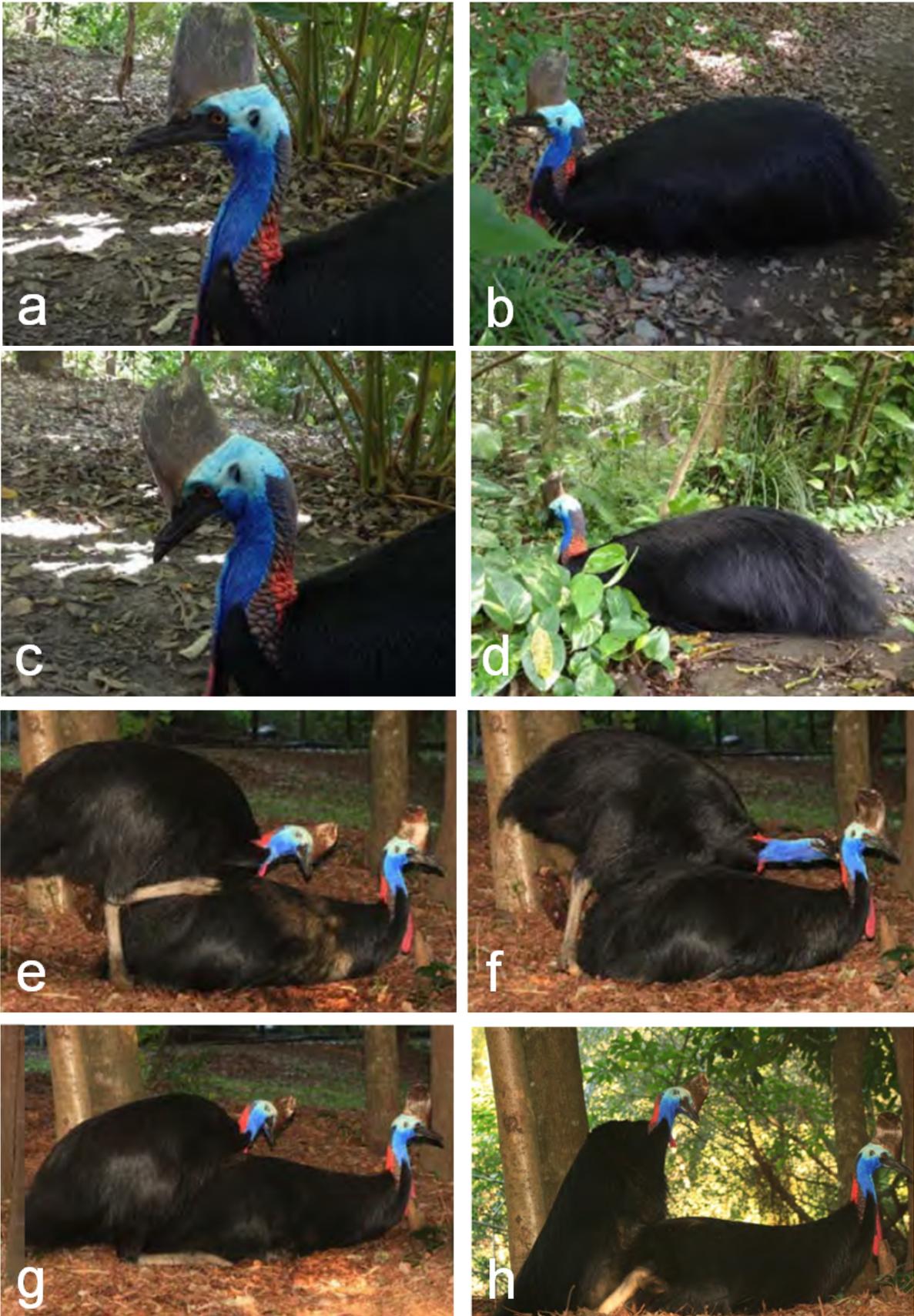


Figura 16: Comportamentos pré-copulatórios e copulatórios (a) (b) fêmea em posição restrita, (c) e (d) fêmea em posição copulatória, (e) macho acaricia com a pata a garupa da fêmea, (f) macho bica o pescoço da fêmea, (g) e (h) cópula  
 Fonte: Biggs, 2013

#### **2.2.3.4. POSTURA/ NINHO**

A postura e preparação do ninho são pontos essenciais de todo o processo reprodutivo. Após a cópula a fêmea irá iniciar a postura dos seus ovos. Ao contrário do que acontece em estado selvagem, em cativeiro a fêmea não põe os ovos no ninho previamente construído pelo macho, não possuindo um local fixo para os pôr (Romagnano et al. 2012). Os tratadores devem retirar os ovos à medida que vão sendo postos, sendo posteriormente armazenados em condições que não prejudiquem o posterior desenvolvimento do embrião. A remoção dos ovos irá proporcionar a continuação da postura e o prolongamento da corte (Romagnano et al. 2012). Contudo, como os ovos são retirados da instalação e não mantidos no ninho, o macho não irá iniciar a fase de incubação (Romagnano et al. 2012).

O ninho de casuar é uma estrutura que, em estado selvagem, é construído pelo macho. No entanto, em cativeiro alguma ajuda pode ser necessária, por parte dos tratadores, já que o material utilizado pode não se encontrar sempre disponível. O ninho deve ter pelo menos 1 metro de diâmetro e cerca de 5 cm de altura (Biggs, 2013).

#### **2.2.3.5. INCUBAÇÃO**

##### **2.2.3.5.1. INCUBAÇÃO NATURAL**

Nesta forma de incubação, apenas o macho executa esta operação, pois a fêmea já partiu para formar par com outro macho. O macho não inicia logo a incubação quando os ovos são colocados no ninho. Visita o ninho várias vezes volteando os ovos e até mesmo incubando-os por curtos períodos de tempo. Depois de iniciada a incubação, esta é contínua e apenas interrompida por curtos períodos de tempo para que o macho se alimente, para defender o ninho ou por interferência da fêmea que quando visita o ninho expulsa o macho. Esta visita pode resultar na postura de novo ovo (Romagnano et al. 2012). Na incubação natural, o macho choca os ovos entre 47-56 dias, mas caso este período se alargue e ao dia 65 este ainda se encontrar no ninho, os ovos devem ser retirados (Biggs, 2013). Após a remoção, os ovos devem ser necropsiados, para compreender o que correu mal durante o processo. Na figura 17 é possível observa um casuar macho a incubar os ovos.



Figura 17: Incubação natural  
Fonte: Biggs 2013

#### 2.2.3.5.2. INCUBAÇÃO ARTIFICIAL

A incubação artificial é por vezes necessária, já que podem ocorrer distúrbios no processo natural de incubação. A incubação artificial deve ser sempre o último recurso, sendo normalmente utilizada devido a:

- humidade deficiente no ninho;
- destruição dos ovos;
- doença, morte ou baixa condição corporal do macho.

Caso esta técnica seja utilizada, devem ser conhecidas as variáveis de que é dependente o sucesso da incubação. Deste modo, para que a incubação artificial tenha sucesso, variáveis como: a rotação dos ovos; a temperatura; a humidade relativa, a vibração; a ventilação, devem ser conhecidos e controlados (Romagnano et al. 2012). Contudo, os trabalhos existentes sobre este assunto ainda são muito escassos, deste modo as metodologias de trabalho utilizadas são técnicas generalizadas para todos os ovos de ratites (Biggs, 2013).

Caso se opte por utilizar esta técnica. Um fator que não deve ser descurado, é a estimulação do macho para incubar ovos falsos<sup>7</sup>, pois quando os ovos verdadeiros eclodirem, os pintos nascidos devem ser colocados junto do macho, já que este é o comportamento natural de cria (Biggs 2013).

Seguidamente encontram-se discriminados todos os pontos que devem ser cumpridos para maximizar o sucesso desta técnica:

**1. Higiene e Sanidade:** Os ovos quando são recolhidos devem ser limpos (a seco), a fim de lhes ser retirado o lixo e a sujidade. Depois de limpos pode-se optar por lhes ser aplicado um desinfetante ou não. Caso este seja aplicado alguns cuidados devem ser tomados, tal como a temperatura do anti-sético. Este é um fator determinante para a vitalidade do ovo, pois caso esta seja inferior à temperatura do ovo pode ocorrer uma redução do conteúdo deste, causando uma pressão negativa e vácuo que permite a entrada tanto de contaminantes como do próprio desinfetante, o que pode afetar o embrião (Biggs, 2013).

**2. Armazenamento:** antes de serem armazenados os ovos devem ser tratados apropriadamente para que não haja a possibilidade de desenvolvimento bacteriano, assim sendo estes devem ser ou fumigados ou tratados numa imersão com gentamicina<sup>8</sup> e iodo ativo (p.ex., Betadine®). Após serem tratados nunca devem ser armazenados em nenhum líquido, já que tal pode afetar a perda de água, a porosidade da casca e a sua posterior eclosão. Assim sendo, os ovos devem de ser armazenados num local seco, com pouca luminosidade e à temperatura de 21°C, que corresponde ao zero fisiológico do ovo;

**3. Incubador:** A incubadora, tal como os ovos, deve ser apropriadamente desinfetada antes de receber os ovos. Os ovos irão permanecer dentro da incubadora entre 40 – 57 dias. Dentro do incubador os ovos devem ser posicionados de lado e colocados espaçadamente, com o objetivo de reduzir pontos de calor (figura 18). Os



Figura 18: Posicionamento dos ovos na incubadora

Fonte: Romagnano et al., 2012

---

<sup>7</sup> Ovo falso – Ovos fabricados a partir de ovos verdadeiros inférteis que foram esvaziados e preenchidos com poliuretano

<sup>8</sup> Gentamicina é considerado um antibiótico da classe dos aminoglicosídeos

ovos são volteados segundo o seu eixo longitudinal cerca de 7 vezes ao longo do dia, deixando de o ser cerca de 3-4 dias antes da eclosão. A temperatura a par com a humidade relativa é um dos fatores críticos no decorrer de todo o processo de incubação, assim sendo, na tabela 7 encontram-se os valores referência utilizados em vários jardins zoológicos;

**4. Eclosão:** No momento da eclosão, o volteamento dos ovos já não é efetuado. No momento da eclosão a temperatura do incubador deve baixar e a humidade relativa aumentar, a fim de evitar que a membrana seque. Caso o pinto tenha dificuldade em romper a casca deve-se fazer um pequeno furo junto da câmara-de-ar, e assim possibilitar o nascimento (Romagnano et al. 2012);

**5. Necropsia do Ovo:** É bastante importante examinar o ovo que não eclodiu, já que este nos pode fornecer indicações do porquê deste não se ter desenvolvido. O ovo *post-mortem* é a melhor forma para identificar doenças infecciosas, deficiências nutricionais ou até mesmo toxinas. Caso ocorra algum desenvolvimento embrionário a posição deste deve ser registada juntamente com a qualidade da casca do ovo, a integridade das membranas, a presença de edema ou hemorragias, existência de deformações e ainda o grau de retração do saco da gema (Biggs, 2013).

Tabela 7: Valores médios para Temperatura e HR

	Armazenamento	Incubação
Temperatura	13,33 – 15,55°C	36,38 – 37,22 °C
Humidade Relativa	75%	45 – 55%

Adaptado de Biggs (2013)

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. INSTALAÇÕES

O Zoo de Lourosa alberga nas suas instalações 5 casuares, 3 a viverem na área visitável do parque, 2 macho e 1 fêmea, e os restantes na zona fechada ao público, 1 macho e 1 fêmea.

Na figura 19, encontra-se representada a planta do parque. Nesta é possível observar que todas as instalações se encontram numeradas de 1 a 71, bem como todas as diferentes áreas, ordenadas alfabeticamente, de A a N.

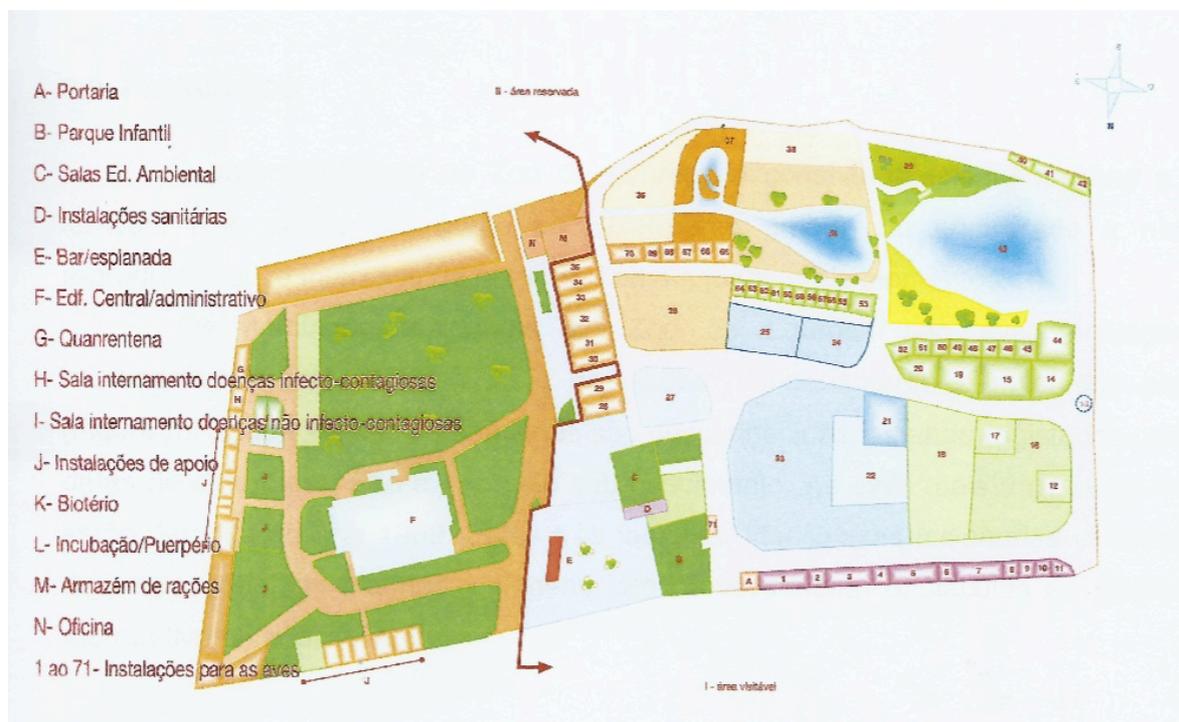


Figura 19:Planta do zoo

##### 3.1.1. INSTALAÇÕES DOS CASUARES

As instalações dos casuares encontram-se distribuídas em linha com as numerações 24, 25 e 26. Na imagem 19 é possível situar estas instalações.

Estas 3 instalações têm acesso entre elas a fim de possibilitar a fácil movimentação dos animais. Na figura 20 é possível observar detalhadamente a planta das instalações dos casuares. Nesta figura observa-se que a instalação 25 se encontra dividida em duas,

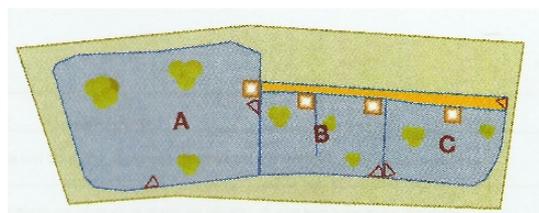


Figura 20: Planta das instalações dos casuares

25a e 25b. Esta divisão é de extrema importância pois possibilita a existência de uma área vazia caso seja necessário intervir em alguma das instalações. No final da época reprodutiva a fêmea é fechada na instalação 25a com o objetivo de impedir o acesso desta ao ninho.

As instalações são distribuídas pelos diferentes animais do seguinte modo: instalação 24 pertence ao macho\_2, instalação 25 à fêmea e a instalação 26 ao macho\_1.

Estas instalações encontram-se apetrechadas com: árvores variadas, que proporcionam sombra e alimento; pias com água, que permitem aos animais tanto beber como tomar banhos; abrigos, que servem como local de abrigo e local de alimentação; locais para construção do ninho. Outro elemento, crucial para o bom funcionamento do dia-a-dia do zoo e para a segurança dos tratadores, é o corredor de segurança existente por trás das 3 instalações.

Alguns dos elementos expostos, bem como as instalações, podem ser observados nas figuras seguidamente apresentadas.



Figura 21: Instalações dos casuares no zoo de Lourosa, (a) instalação da fêmea, (b) corredor de segurança, (c) Abrigo e ninho, (d) vedação secundária, (e) instalação do macho\_1, (f) instalação do macho\_2

### 3.2. CASUARES

O casuar é uma ave solitária que só se junta com outros da sua espécie durante a época reprodutiva. Para além de ser solitária é uma ave territorial que requer bastante espaço. Uma vez que o espaço no Zoo é reduzido, o número de animais alojados tem que ser pequeno. O Zoo de Lourosa alberga um grupo de 5 animais, composto por 2 fêmeas 3 machos.

Dos casuares residentes no Zoo de Lourosa, apenas os 3 animais que se encontram na zona visitável, 2 machos e 1 fêmea (figura 22), são considerados como reprodutores. Sobre estes animais pouco é conhecido, pois já se encontravam no Zoo de Lourosa quando a Câmara de Santa Maria da Feira o comprou, contudo foi estimada uma idade a partir da sua data de chegada ao Parque, entre 1996 e 1998. Assim, sabe-se que os animais já se encontram há pelo menos 19 anos no Zoo. Já no que diz respeito aos outros dois animais, a fêmea já nasceu no Zoo a 12 de junho de 2003 e o macho foi cedido pelo Zoo de Madrid no ano de 2010, tendo nascido no dia 9 de julho de 2002. Todos estes dados podem ser analisados no anexo III que possui anexada a folha de registo da base de dados ISIS onde se encontram inseridos os animais.

A restante descendência destes 3 animais encontra-se hoje distribuída por toda a europa, tal como é possível analisar no anexo IV.



Figura 22: Casuares do zoo, (a) Macho\_2, (b) Fêmea, (c) Macho\_1

### **3.3. METODOLOGIA**

O trabalho realizado teve como principal objetivo estudar o comportamento dos casuares fora e durante a época reprodutiva. Foi realizado através da sistemática observação das aves, sendo os comportamentos observados registados em etograma.

O trabalho de observação prolongou-se por 6 meses, tendo-se iniciado no dia 23 de Janeiro e finalizado no dia 10 de Julho de 2015. O período em análise foi dividido em 4 fases, a primeira experimental para elaborar os etogramas, a segunda com o intuito de observar o comportamento animal fora da época reprodutiva e as duas últimas fases foram realizadas durante a época reprodutiva, cada uma com um casal diferente.

#### **3.3.1. COMPORTAMENTOS**

A partir da análise bibliográfica e da observação das aves foi possível identificar diferentes comportamentos, alguns previamente descritos na bibliografia e outros não. Para a sua identificação ser mais fácil, nos etogramas os comportamentos foram divididos em 8 diferentes grupos: comportamentos de manutenção, comunicação, interação social, pré-copulatórios, pós-copulatórios, incubação e outros. Nestes últimos inserem-se os comportamentos que não se encaixavam em nenhum dos outros grupos. De salientar ainda que os etogramas foram sujeitos a alterações no decorrer das observações, por forma a incorporar comportamentos que não haviam sido descritos previamente.

Nos comportamentos de interação social existem vários comportamentos iguais aos descritos nos comportamentos de manutenção, estes apenas pressupõem que os animais estejam juntos. Assim sendo, estes últimos não se encontram descritos na tabela dos comportamentos de interação mas sim na tabela dos comportamentos de manutenção

Tabela 8: Comportamentos de manutenção

Locomoção	Caminhar	Percorre a instalação ( <i>travelling</i> ), sem ser estimulado por nada. Este comportamento pode encontrar-se associado a outros, tal como: a busca de alimento (Forragear), a busca de locais como sol (Banhos de sol) – estes comportamentos serão descritos adiante;
	Correr	Pode ser de curta ou de longa duração, mediante o seu intuito. Um dos estímulos que levam o casuar a correr é a repentina agitação das avestruzes (localizadas na instalação mesma em frente) ou a proximidade da fêmea;
	Persegue o Tratador	Quando tratador se desloca junto da instalação o casuar tem tendência a persegui-lo, ficando bastante agitado quando esta passa com o carrinho;
Descansar	Pé	Parado durante um tempo prolongado sem fazer nada, a este comportamento encontra-se normalmente associados aos banhos de sol bem como a permanência junto à rede do outro casuar (macho ou fêmea) (figura 23j);
	Sentado	Assume uma posição restrita, dobrando as patas traseiras. Permanece nesta posição durante longos períodos de tempo, normalmente quando se encontra em banhos de sol ou no início/fim do dia (figura 23h);
	Deitado	Assume este comportamento, maioritariamente, quando pretende recolher para pernoitar (figura 23d);
	Parado	Este comportamento é muito semelhante ao comportamento “Descansar de pé”, a diferença é que neste o casuar encontra-se muito mais ativo (figura 23i);
Banhos	Banhos de sol	Permanece parado ao sol. Em muitas situações existe a necessidade de procurar pontos onde exista a incidência de sol. Aos banhos de sol encontram-se frequentemente associados outros comportamentos, tal como: limpar as penas e o eriçar das mesmas (figura 23a);
	Banhos de água	A ave procura a pia, não para beber água, mas sim para se colocar no seu interior e deitar-se, de forma a mergulhar no seu interior. A este comportamento encontram-se associados outros como: limpar as penas e beber água (Figura 23l);
Limpar as penas	Com a ajuda do bico limpa as penas, esta tarefa de manutenção é uma das tarefas de manutenção realizada com maior frequência;	
Eriçar as penas	O eriçar das penas ocorre graças à contração dos músculos do dorso, ao eriçar as penas o casuar fica semelhante a uma bola. Este comportamento pode ocorrer em diversas ocasiões, aquando do banho de sol, quando limpa a plumagem, como forma de se mostrar ao macho (no caso da fêmea) ou ainda num momento de confronto para parecer maior; Ainda associado ao eriçar das penas podemos observar o movimento de sacudir cujo objetivo é remover água ou pó depositado nas suas penas (figura 23f e 23g);	
Abrigo	Alimentar	Casuar desloca-se até ao local onde é distribuído o alimento pelos tratadores;
	Refugiar	O casuar permanece dentro do abrigo para se abrigar, tanto da chuva como do sol nos dias de maior calor (figura 23b);
Beber Água	Para beber água o casuar introduz o bico na pia e rapidamente levanta a cabeça, ingerindo, deste modo, a água;	
Forra gear	Locomoção	Vagueia lentamente ao longo da instalação e recolhe o alimento que ingere (figura 23c);
	Parado	Forma de forrageamento em que se observa um tipo de comportamento semelhante ao descrito anteriormente, contudo nesta situação o animal encontra-se sempre parado no mesmo sítio;
	Sentado	Quando se encontra sentado por vezes é observado a ingerir alimento forrageiro que encontra ao seu alcance;
	Deitado	Quando se encontra deitado tenta alcançar algum tipo de alimento forrageiro que lhe agrada;

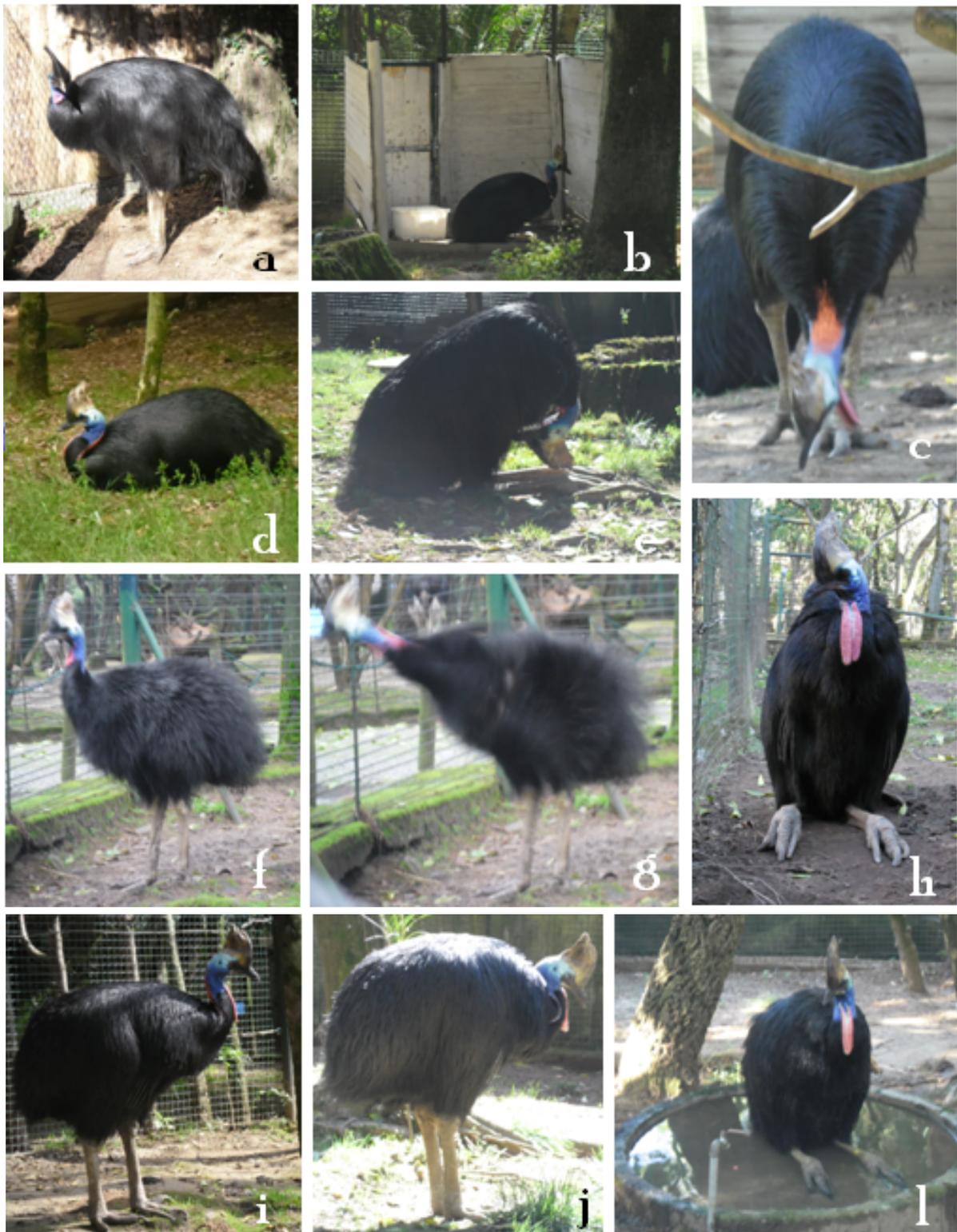


Figura 23: Comportamentos de Manutenção, (a) Banhos de sol, (b) Abrigo, (c) Forragear em locomoção, (d) Descansar deitado, (e) Limpar as penas, (f) Eriçar as penas, (g) Sacudir as penas, (h) Descansar sentado, (i) Parado, (j) Descansar em pé, (l) Banhos de água.

Tabela 9: Comportamento de Comunicação

Vocalização	Boom Longo	Para realizar este tipo de comunicação o casuar baixa a cabeça e estende o pescoço para a frente, neste movimento o seu bico encontra-se levemente aberto a fim de inalar ar, o que causa o inchamento da garganta, bem como dos seus sacos pulmonares, atingindo a capacidade máxima, neste momento o casuar afasta a cabeça e o pescoço do corpo e liberta gradualmente o ar armazenado produzindo som, sob a forma de 4-3 longos boom's;
	Boom Ronco	Neste tipo de vocalização o casuar inala normalmente o ar, tal como foi descrito no comportamento anterior, contudo no momento da sua libertação o casuar liberta-o de uma só vez ou em duas vezes, produzindo um boom ronco, longo e profundo. Este tipo de vocalização funciona como forma de chamamento a longa distancia;
	Boo-boo-boo	Este tipo de vocalização é normalmente escutado num momento de confronto com a fêmea ou quando persente a presença de alguma ameaça, como por exemplo, a entrada do tratador na instalação;

Tabela 10: Comportamentos de interação social

Interação Social	Junto à rede da instalação contrária	Fêmea/Macho permanece junto à instalação onde se encontra o Macho/Fêmea, podendo este encontra-se presente ou não. Aqui os animais podem se mostrar agitados ou calmos. Estes comportamentos foram utilizados para analisar a disponibilidade do macho e da fêmea antes de se proceder à junção do par (Figura 24a,b,c,h);
	Locomoção a par	Casuares deslocam-se a par ao longo da instalação (Figura 24e);
	Macho atrás da Fêmea / Fêmea atrás do macho	Macho/Fêmea persegue a Fêmea/Macho durante um período de tempo. Por vezes este comportamento encontra-se associado a outros, tal como: Forragear ou a comportamentos pré-copulatórios (exibição);
	Cuidado das penas	Por vezes, os casuares são observados a cuidar das penas do seu parceiro;
	Exibição	Antes de iniciar algum tipo de ação o casuar assume uma posição vertical e estica-se, como que a espreguiçar-se (Figura 24g);



Figura 24: Comportamentos de interação, (a;b;c;h) Interação do casal junto à rede, (d) Descansar – Fêmea sentada e macho em pé, (e) Locomoção a par, (f) Descansar – Fêmea sentada e macho deitado, (g) Fêmea em postura de alerta, durante a exibição do macho, (i) Descansar sentados, (j) Descansar deitados.

Tabela 11.1: Comportamentos pré-copulatórios do macho

Pré-copulatório	Senta-se em frente ao macho	Durante a corte a fêmea assume uma posição pré-copulatória (restrita), permitindo ao macho uma série de comportamentos de corte;
	Deita-se em frente ao macho	Após todo o processo de corte a fêmea assume uma posição copulatória em que em posiciona horizontalmente permitindo ao macho que a monte;
	Exibe o comportamento do macho	Fêmea assume o papel do macho exibindo todos os seus comportamentos.

Tabela 11.2: Comportamentos pré-copulatórios da fêmea

Pré-copulatório	Exibição	O macho pretende deliberadamente chamar a atenção da fêmea, sendo visto a correr por toda a instalação e quando se encontra próximo a fêmea dá um ligeiro salto enquanto roda 180° e começa a correr na direção oposta;
	Dança em torno da fêmea	Quando finalmente consegue a atenção da fêmea e esta assume uma posição pré-copulatória, o macho anda em torno desta emitindo vocalização e inchando a garganta. Este comportamento foi observado raras vezes;
	Bica a garupa da fêmea	Após a fêmea ter assumido a posição pré-copulatória o macho coloca-se atrás desta, bicando-lhe a parte de trás do pescoço;;
	Acaricia a garupa da fêmea	No momento antecedente à cópula o macho é visto a acaricia a garupa da fêmea com as suas garras. Este comportamento é realizado com o intuito de verificar se a fêmea se encontra pronta para a monta;
	Arranca penas à fêmea	Tal como no comportamento anteriormente descrito, o macho posiciona-se na parte traseira da fêmea e começa a limpar as suas penas desde a base do pescoço até a sua garupa;
	Exibe o comportamento da fêmea	Todos os comportamentos anteriormente descritos podem ser realizados pela fêmea enquanto o macho assume a posição da fêmea;

Tabela 12: Comportamentos copulatórios

Copulatórios	Cópula	O macho assume uma posição de semi-agachamento atrás da fêmea, repetindo consecutivamente movimento com as patas, aproxima-se e procura uma posição que lhe facilite a penetração. No entanto a fêmea permanece deitada (decúbito ventral) e quieta durante todo o processo (figura 25a).
	Simulação de cópula	Comportamento muito semelhante ao de cópula, contudo invertem-se os papéis, isto é, é o macho quem assume uma posição de submissão enquanto a fêmea assume todo o comportamento pertencente ao macho (figura 25b).

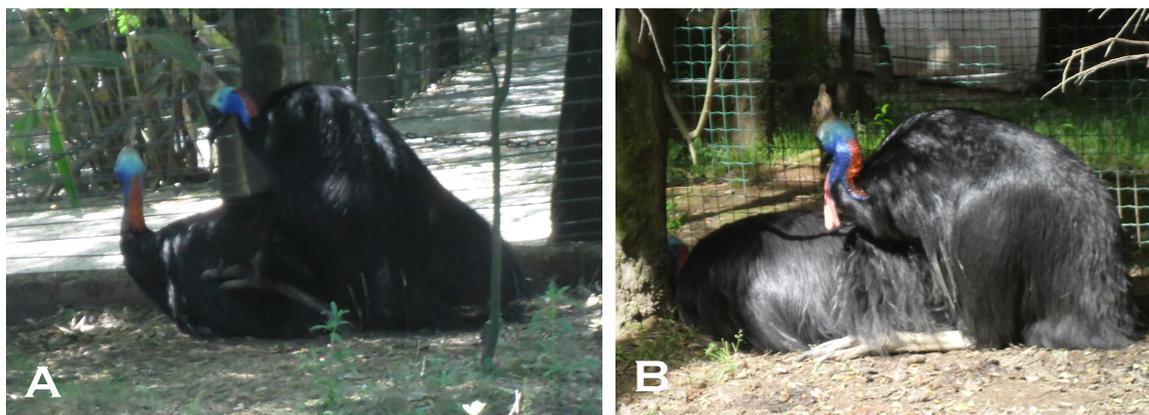


Figura 25: Comportamentos Copulatórios, (a) Cópula, (b) Simulação de cópula

Tabela 13.1: Comportamentos pós-copulatórios do macho

Pós-copulatório	Incubação	Comportamento apenas manifestado pelo macho e apenas quando a fêmea tiver concluído a sua postura. Quando o ninho estiver pronto e os ovos colocados no seu interior, o macho irá inicialmente pesquisar o novo elemento na sua instalação, volteando os ovos e incubando os mesmos por curtos períodos de tempo até ao momento em que permanece sempre em incubação. A partir deste momento o macho apenas sai do ninho para o defender ou para se alimentar (figura 26c e 26d).
-----------------	-----------	---

Tabela 13.2: Comportamentos pós-copulatórios da fêmea

Pós-copulatório	Acaricia a garupa do macho	Após a cópula o macho encontra-se exausto e muitas vezes é observado a limpar as suas penas, durante este comportamento a fêmea pode ser observada a acariciar a garupa do macho, contudo não é observado com muita frequência.
	Agressão ao macho	Durante o momento de cópula a fêmea pode se levantar repentinamente e em seguida correr atrás do macho dando-lhe pontapés, enquanto o macho foge e emite a vocalização boo-boo-boo.
	Postura do ovo	Nos momentos que precedem a postura do ovo a fêmea mostra-se muito agitada, movendo-se constantemente de um lado para o outro, normalmente na zona em que normalmente costuma por os ovos. No momento da postura esta permanece em posição de semi-agachamento até pôr o ovo (figura 26a e 26b).

Tabela 14: Comportamento na incubação

Incubação	Permanece no ninho	Durante o período de incubação o macho permanece continuamente no ninho, apenas saindo para o defender ou quando a fêmea entra no abrigo (figura 26c);
	Sai do ninho	Por vezes o macho tem necessidade de sair do ninho para se alimentar (este comportamento deixa de ser comum com o avançar da incubação), para defender o ninho ou quando existe a interferência da fêmea (a sua intromissão pode ser para por um ovo);
	Visita o Ninho	Ocasionalmente a fêmea visita o ninho, contudo caso este comportamento se repita muitas vezes a fêmea deve ser separada do macho, já que esta pode partir os ovos.



Figura 26: Comportamento pós-copulatórios e Incubação, (a) Postura do ovo, (b) Ovo posto, (c) Incubação, (d) Macho fora do ninho

### **3.3. ETOGRAMA**

Após a definição de todos os grupos e estipulado o tempo e períodos de observação, procedeu-se à elaboração dos diferentes etogramas, já que, durante todas as fases de observação, tanto a fêmea como os diferentes machos exibem comportamentos diferentes. Nos etogramas, os machos foram diferenciados como: Macho\_1, o macho residente na instalação 26; Macho\_2, o macho presente na instalação 24. Por sua vez a fêmea apenas é mencionada como Fêmea e encontrava-se na instalação 25. Todos os etogramas utilizados são disponibilizados no anexo V.

#### **3.3.3. OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICA DAS AVES**

Os animais foram observados todos os dias da semana desde o dia 23 de Fevereiro até dia 10 de Julho de 2015, desde as 8:45 até às 17:00 horas. Durante a manhã e a tarde eram feitos pequenos intervalos e pausa para almoço, perfazendo um período sem observação de 2h e 15 minutos. Assim diariamente o período de observação foi de 6:00 horas, perfazendo um total de 30 horas semanais. Como foram realizadas 20 semanas de observações, temos um total de 600 horas de observações.

No que diz respeito ao número de observações, estas foram realizadas de 3 em 3 minutos, períodos nos quais foram registados todos os comportamentos manifestados. Durante 1 hora foram feitas 20 observações, deste modo, para a realização deste trabalho foram realizadas 12.000 observações.

As observações foram realizadas em 4 fases: uma inicial e experimental, a segunda em que os animais se encontravam sozinhos nas suas instalações (fora da época reprodutiva); e as duas restantes fases, correspondentes à época reprodutiva, em que a fêmea foi emparelhada com um dos machos numa fase e com o outro macho na fase seguinte. Estas quatro fases diferentes não tiveram todas a mesma duração, tendo a terceira fase uma duração muito maior do que as restantes.

Todos os acontecimentos, relevantes para cada fase, encontram-se discriminados na Tabela 15, juntamente com as respetivas datas.

### **3.3.3.1. 1ª FASE DE OBSERVAÇÃO**

A primeira fase de observação apenas teve caráter experimental. Durante esta fase, que decorreu entre o dia 23 de janeiro e o dia 23 de fevereiro, os animais foram observados com o intuito de se esclarecer quais os comportamentos que deveriam ser incluídos no etograma.

### **3.3.3.2. 2ª FASE DE OBSERVAÇÃO**

A segunda fase de observação decorreu entre os dias 23 de fevereiro e 20 de março de 2015, perfazendo um total de 120 horas de observação, com um total de 2400 observações.

Esta fase foi utilizada para recolher os dados fora da época reprodutiva, o que serviria como base de comparação e para verificar quais as alterações mais significativas no comportamento associadas à aproximação da época reprodutiva.

O resultado desta análise foi apresentado em percentagem (nº de vezes que o comportamento é observado/nº total de observações efetuadas neste período).

### **3.3.3.2. 3ª FASE DE OBSERVAÇÃO**

A terceira fase de observação decorreu entre os dias 23 de março e 29 de maio de 2015. Nesta fase foram realizadas 300 horas de observações, com um total de 6.000 observações.

Foi durante este período que se procedeu à junção do primeiro casal (Fêmea + Macho\_1) na instalação 26, no dia 23 de março de 2015, tendo a primeira cópula ocorrido logo no mesmo dia. Deste modo, durante este período foram observados vários comportamentos que apenas se podem associar a esta fase do ciclo anual do casuar. Esta fase de observação é a maior de todas, já que a fêmea demorou muito tempo a pôr o primeiro ovo (4 de maio). Após a postura de 3 ovos, todos eles retirados da instalação (registados com os números 1, 2 e 3, respeitando a sua ordem de postura), procedeu-se à construção do ninho no interior do abrigo. No momento de construção do ninho foram colocados no seu interior 2 ovos falsos, a fim de verificar qual seria o comportamento dos casuares e se os ovos verdadeiros corriam algum risco de serem partidos. Um dia após a construção e colocação dos ovos artificiais, um dos ovos foi partido. Quatro dias após a destruição de um dos ovos artificiais, foram colocados no ninho os ovos verdadeiros, na expectativa que desta forma o macho fosse incentivado a permanecer no ninho. No entanto, tal não aconteceu e no dia 1 de junho de 2015 o 2º ovo lá posto foi encontrado

partido. Este momento motivou a separação do casal e posterior verificação da receptividade da fêmea para o Macho\_2.

#### **3.3.3.3. 4ª FASE DE OBSERVAÇÃO**

A quarta e última fase de observação teve lugar entre os dias 1 de junho e 10 de julho de 2015, data final das observações. Nesta fase foram realizadas 3.600 observações, num período de 180 horas.

Esta fase começou com a separação do 1º casal formado, no dia 1 de junho de 2015, tendo-se procedido à verificação da receptividade da fêmea ao novo macho. Tendo esta sido verificada, no dia 2 de junho de 2015 a fêmea foi transferida para a instalação do Macho\_2, formando deste modo o casal 2. Tal como verificado na 2ª fase, o casal copulou logo no dia da sua junção. O 1º ovo foi posto no dia 18 de junho, e foi registado com a letra A. Dia 19 de junho de 2015 procedeu-se à construção do ninho e colocação dos ovos artificiais. Logo na semana seguinte, no dia 23 de junho, pela manhã, o Macho\_2 foi encontrado em incubação pelo que, no mesmo dia, foram retirados os ovos artificiais e colocados os verdadeiros existentes até ao momento (3 ovos). Contudo, no momento em que íamos colocar os ovos no ninho a fêmea entrou para este, possível sinal para uma nova postura. Efetivamente, tal verificou-se, tendo a fêmea posto o 5º ovo (B). O 6º e último ovo (C) também foi posto dentro do ninho, no dia 28 de junho de 2015. A partir do dia 23 de junho o Macho\_2 apenas saiu do ninho para o proteger e para se alimentar.

Tal como na fase anterior, os dados foram inseridos na base de dados e posteriormente tratados e analisados.

Na tabela 15, apresentamos todas as datas relevantes para as 3 fases de observação.

Tabela 15: Datas relevantes durante o trabalho prático

<u>Episódio</u>	<u>Data</u>
<b>2ª Fase</b>	<b>23-02-2015 / 20-03-2015</b>
<b>3ª Fase</b>	<b>23-03-2015 / 29-05-2015</b>
Junção da Fêmea e o Macho_1	23-03-2015
1ª Cópula	23-03-2015
1º Ovo (1)	4-05-2015
2º Ovo (2)	16-05-2015
3º Ovo (3)	21-05-2015
Construção do ninho / Ovos artificiais no ninho	21-05-2015
Ovo artificial partido	22-05-2015
Ovos verdadeiros no ninho	25-05-2015
Ovo (2) partido	1-06-2015
<b>4ª Fase</b>	<b>1-06-2015 / 10-07-2015</b>
Transferência da fêmea para a inst. 24	1-06-2015
Junção de Fêmea com o Macho_2	2-06-2015
1ª Cópula	2-06-2015
1º Ovo (A)	18-06-2015
2º Ovo (B)	23-06-2015
3º Ovo (C)	28-06-2015
Construção do ninho / Ovos artificiais no ninho	19-06-2015
Ovos verdadeiros no ninho	23-06-2015
Macho em incubação	23-06-1015
Data para o possível nascimento	19-08-2015
Ovos retirados do ninho	1-09-2015
Necropsia dos ovos	1-09-2015



Figura 27: Processo de construção do ninho



Figura 28: Ovos artificiais



Figura 29: Ovos verdadeiros no 2º Ninho



Figura 30: Marcação do ovo B

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi realizada através do programa StatView, mediante uma análise estatística factorial. Para o efeito, os dados foram divididos em 17 subgrupos, que foram ainda subdivididos em 3 grandes grupos. Esta organização encontra-se apresentada no anexo VI.

A análise efetuada foi baseada em dois fatores diferentes: o período e o casal. No fator período foram estudados dois períodos diferentes: manhã (M) e tarde (T). Enquanto para o fator casal foram analisados os três diferentes períodos de observação: “Fora da Época reprodutiva” (C0), “Época Reprodutiva, casal 1” (C1) e “Época reprodutiva, casal 2” (C2).

Para cada grande grupo, a análise, resultou num quadro composto pelo estudo estatístico efetuado para cada comportamento observado e dois gráficos representando os dois fatores analisados.

### 4.1. COMPORTAMENTO DE MANUTENÇÃO

Nos comportamentos de manutenção foram incluídos comportamentos como a locomoção, limpeza das penas, alimentação, comunicação e exibição. Todos os dados obtidos da análise encontram-se disponíveis no quadro 1, bem como os gráficos 1 e 2 que foram elaborados a partir destes. Em nenhum dos comportamentos se verificou interação significativa entre o Período e o Casal ( $p \geq 0,05$ ).

Quadro 1: Análise estatística para os Comportamentos de Manutenção

	Período		Casal			Probabilidade			Erro Padrão da Média		
	Manhã	Tarde	C0	C1	C2	Período	Casal	Período*Casal	Período	Casal	Período*Casal
Locomoção	188,83	162,19	217,94 <sup>a</sup>	162,53 <sup>b</sup>	146,06 <sup>c</sup>	0,0957	0,0003	0,7291	11,2115	10,9316	15,4597
Limpeza das penas	52,81	41,81	73,79 <sup>a</sup>	46,28 <sup>b</sup>	21,86 <sup>c</sup>	0,1819	<,0001	0,2341	5,7901	5,6455	7,9840
Alimentar	37,62	34,04	40,85	32,81	33,83	0,4053	0,1688	0,9639	3,0303	2,9547	4,1785
Comunicação	11,38 <sup>a</sup>	4,75 <sup>b</sup>	14,87 <sup>c</sup>	4,48 <sup>d</sup>	4,84 <sup>d</sup>	0,0006	<,0001	0,3609	1,3273	1,2942	1,8302
Exibição	15,15 <sup>a</sup>	7,49 <sup>b</sup>	11,69	12,19	10,08	0,0006	0,7627	0,7521	1,5442	1,5057	2,1294

<sup>a,b,c,d</sup> Diferentes expoentes, na mesma linha, correspondem a valores significativamente diferentes ( $p < 0,05$ )

No comportamento Locomoção existem algumas variações ao nível do fator casal, pois em C0 este comportamento manifesta-se com maior frequência ( $p < 0,01$ ; 217,94) do que em C1 e C2 (154,30). Relativamente ao período, não foram observadas diferenças significativas ( $p = 0,10$ ).

A “Comunicação” é o comportamento exibido com menor frequência. Analisando o Quadro 1 e o Gráfico 1 é possível concluir que as aves vocalizam mais durante o período

da manhã (11,38;  $p < 0,05$ ), comparativamente ao período da tarde (4,75). No que diz respeito ao efeito Casal, verificou-se que os animais vocalizaram significativamente mais fora da época reprodutiva ( $C0=14,87$ ;  $p < 0,0001$ ), comparativamente com o registado para C1 e C2 (4,66). As frequências deste comportamento registadas para C1 e C2 foram idênticas ( $p < 0,0001$ ).

Relativamente ao comportamento “Limpeza das penas”, verificou-se que não existiram diferenças significativas ( $p=0,18$ ) entre os períodos em análise. No entanto, as frequências registadas para C0, C1 e C2 foram diferentes ( $p < 0,0001$ ), sendo que  $C0 > C1 > C2$ : 73,79, 46,28 e 21,86, respetivamente.

Quanto ao comportamento “Exibição”, verificou-se que os animais exibiram mais vezes este comportamento durante o período da manhã ( $p < 0,01$ ), comparativamente ao período da tarde: 15,15 e 7,49, respetivamente.

Não foram registadas diferenças significativas na análise do comportamento “Alimentar”, quer para o fator Período ( $p=0,41$ ), quer para o fator Casal ( $p=0,17$ ).

Gráfico 2: Frequência média dos comportamentos de Manutenção nas diferentes fases do Período

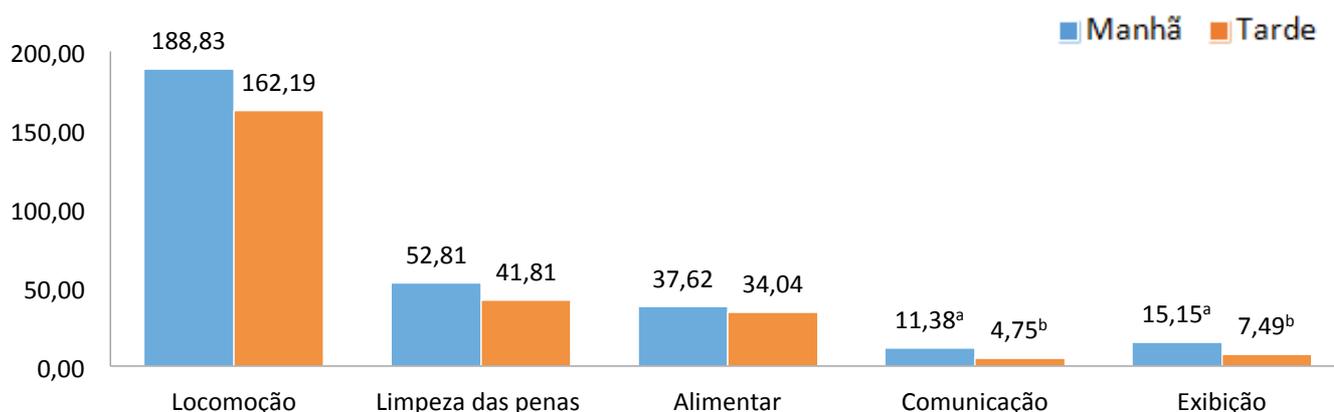
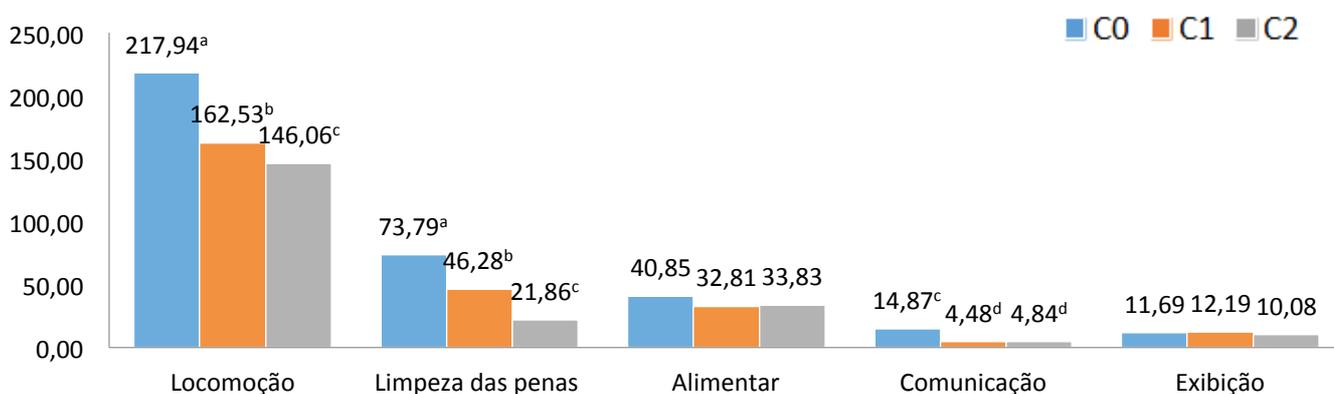


Gráfico 1: Frequência média dos comportamentos de Manutenção para os diferentes casais



## 4.2. COMPORTAMENTOS DE INTERAÇÃO

Todos os comportamentos que impliquem algum tipo de interação, entre o macho e a fêmea, antes ou após a junção, encontram-se agrupados no grupo interação. Em todos os comportamentos analisados: “Locomoção”, “Limpeza das penas”, “Alimentação”, “Exibição”, “Antes da junção do macho” e “Antes da junção da fêmea”, apenas se verificou uma interação significativa entre os fatores período e casal para a Interação durante a alimentação ( $p \leq 0,05$ ), enquanto todos os restantes comportamentos não demonstram uma interação significativa para os mesmos fatores ( $p \geq 0,05$ ). Todos os dados analisados podem ser observados no quadro 2 e gráficos 3 e 4. Nos últimos três comportamentos apresentados no quadro 2, não há registo de observações para C0 pois nesta altura os animais encontravam-se separados. As frequências e análises estatística dos Comportamentos de Interação são apresentados no Quadro 2, seguidamente apresentado. Relativamente a este grupo de comportamentos, em nenhum caso foi observado efeito do fator Período ( $p \geq 0,05$ ).

Quadro 2: Análise estatística para os Comportamentos de Interação

	Período		Casal			Probabilidade			Erro Padrão da Média		
	Manhã	Tarde	C0	C1	C2	Período	Casal	Período*Casal	Período	Casal	Período*Casal
Inter. antes da junção do macho	11,71	9,30	30,01 <sup>a</sup>	0,00 <sup>b</sup>	1,50 <sup>b</sup>	0,8163	0,0124	0,9587	7,3038	7,1215	10,0713
Inter. antes da junção da fêmea	11,44	6,65	24,01 <sup>a</sup>	0,00 <sup>b</sup>	3,12 <sup>b</sup>	0,4640	0,0014	0,7017	4,6153	4,5001	6,3642
Inter. locomoção	51,46	45,18	0,00 <sup>c</sup>	87,95 <sup>a</sup>	57,01 <sup>b</sup>	0,3767	<,0001	0,5134	5,0050	4,8801	6,9015
Inter. limpeza das penas	11,95	11,21	0,00 <sup>c</sup>	28,48 <sup>a</sup>	6,26 <sup>b</sup>	0,7556	<,0001	0,8750	1,6733	1,6316	2,3074
Inter. alimentação	9,31	6,84	0,00 <sup>c</sup>	17,64 <sup>a</sup>	6,59 <sup>b</sup>	0,1095	<,0001	0,0087	1,0791	1,0522	1,4880

<sup>a,b,c,d</sup> Diferentes expoentes, na mesma linha, correspondem a valores significativamente diferentes ( $p < 0,05$ )

Da análise do quadro resulta que ocorreram diferentes frequências para o comportamento “Interação antes da junção do macho” para os casais ( $p=0,0124$ ), sendo  $C0 > C1 = C2$ : 30,01, 0,00 e 1,50, respetivamente.

Para o comportamento de “Interação antes da junção da fêmea” a análise estatística das frequências evidencia a existência de um valor significativamente superior para C0 (24,01;  $p=0,00140$ ), sendo C1 e C2 semelhantes entre si (0 e 3,12, respetivamente).

Fazendo a análise do comportamento “Interação na locomoção” verifica-se um efeito significativo do fator Casal ( $p < 0,0001$ ), com  $C1 > C2 > C0$  (87,95, 57,01 e 0,00, respetivamente).

Quanto ao comportamento “Interação na limpeza das penas”, comportamento que corresponde ao ato de auto limpeza ou à limpeza das penas do parceiro, verificamos que

este comportamento foi exibido com significativamente diferentes frequências ( $p < 0,0001$ ) por todos os casais, sendo que  $C1 > C2 > C0$  (28,48, 6,26 e 0,00).

A exibição do comportamento “Interação na alimentação” foi significativamente afetado pelo fator Casal ( $p < 0,0001$ ), sendo  $C1 > C2 > C0$  (17,64, 6,59 e 0,00, respectivamente).

Gráfico 3: Frequência média dos comportamentos de Interação nas diferentes fases do Período

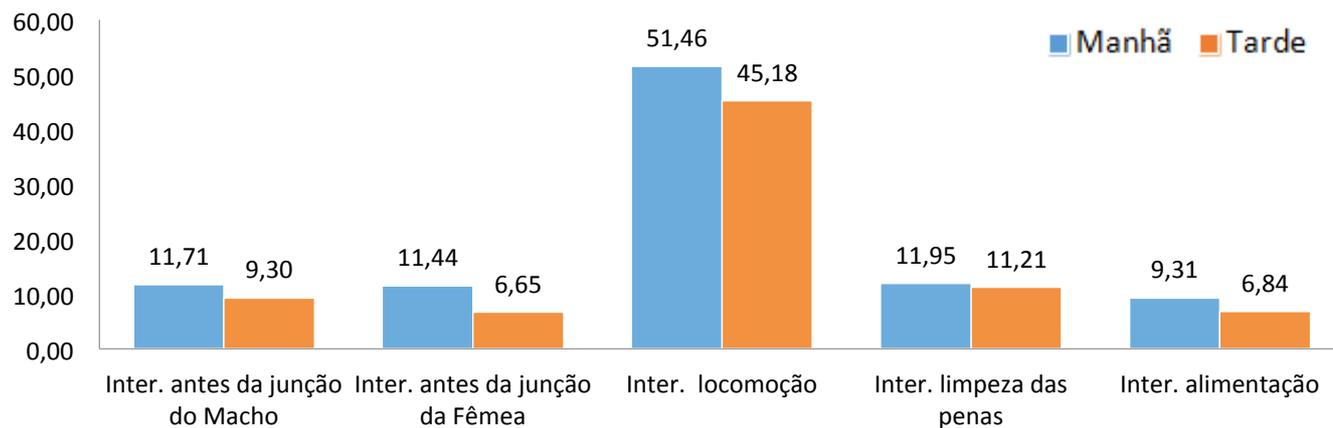
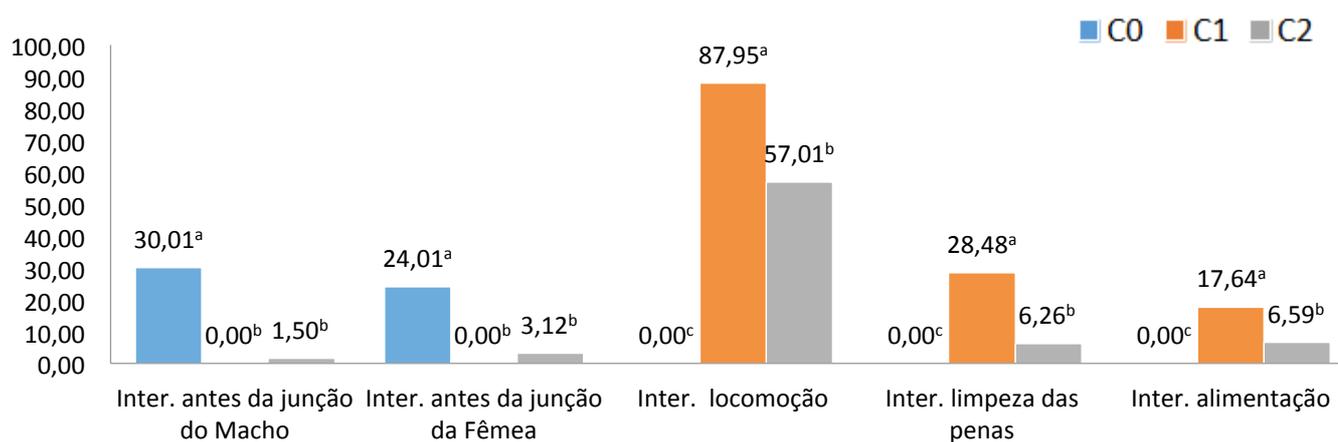


Gráfico 4: Frequência média dos comportamentos de Interação para os diferentes casais



### 4.3. COMPORTAMENTOS DE REPRODUÇÃO

Neste conjunto de comportamentos são incluído os comportamentos reprodutivos: “Copulatórios”, e ainda manifestações comportais exercidas antes ou após o ato reprodutivo, tais como: “Pré-copulatórios do macho”; “Pré-copulatórios da fêmea”; “Pós-copulatório do macho” e “Incubação”. O comportamento “Pós-copulatório do macho” foi eliminado da análise pois não foi observado durante o período em estudo. Tal como era esperado, nenhum destes comportamentos se manifesta durante a fase C0.

Nos gráficos 5 e 6 e quadro 3, são apresentados os resultados obtidos pela análise destes comportamentos. Tal como foi possível observar nos comportamentos anteriormente analisados, neste grupo também não se verifica interação entre os fatores período e casal ( $p > 0,05$ ), sendo apenas verificada uma interação significativa para o fator período no comportamento “Pré-copulatório da Fêmea”.

Quadro 3: Análise estatística para os Comportamentos de Reprodução

	Período		Casal			Probabilidade			Erro Padrão da Média		
	Manhã	Tarde	C0	C1	C2	Período	Casal	Período*Casal	Período	Casal	Período*Casal
Pré-Copulatório Macho	5,01	3,03	0,00 <sup>b</sup>	4,40 <sup>a</sup>	7,67 <sup>a</sup>	0,2084	0,0004	0,1909	1,1100	1,0823	1,5307
Pré-Copulatório Fêmea	6,52 <sup>a</sup>	3,10 <sup>b</sup>	0,00 <sup>d</sup>	6,12 <sup>c</sup>	8,31 <sup>c</sup>	0,0372	<,0001	0,0587	1,1478	1,1191	1,5827
Comp. Copulatório	1,13	0,62	0,00 <sup>b</sup>	0,86 <sup>ab</sup>	1,76 <sup>a</sup>	0,2203	0,0031	0,1830	0,2916	0,2843	0,4021
Incubação	22,22	19,62	0,00 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>	62,75 <sup>a</sup>	0,7920	<,0001	0,9449	6,9586	6,7849	9,5953

<sup>a,b,c,d</sup> Diferentes expoentes, na mesma linha, correspondem a valores significativamente diferentes ( $p < 0,05$ )

Os comportamentos pré-copulatórios, tanto do macho como da fêmea, dizem respeito aos comportamentos manifestados durante a corte, antecedente à cópula. A manifestação deste tipo de comportamento é ligeiramente superior para a fêmea, mostrando que muitas das vezes esta se mostrava recetiva enquanto o macho se mostrava desinteressado. Este comportamento é verificado para ambos os casais, conforme é patente no gráfico 6.

No “Comportamento copulatório”, para o fator casal verifica-se a existência de uma variação significativa ( $p < 0,05$ ), possibilitada graças à discrepância de observações existente entre C1 e C2, onde  $C2 > C1$  (1,7625 e 0,8606, respetivamente).

O “Comportamento de Incubação” apenas é manifestado pelo macho\_2, ou seja, apenas é manifestado em C2, sendo esta a razão para que o fator casal seja altamente significativo ( $p < 0,0001$ ).

Gráfico 5: Frequência média dos comportamentos de Reprodução nas diferentes fases do Período

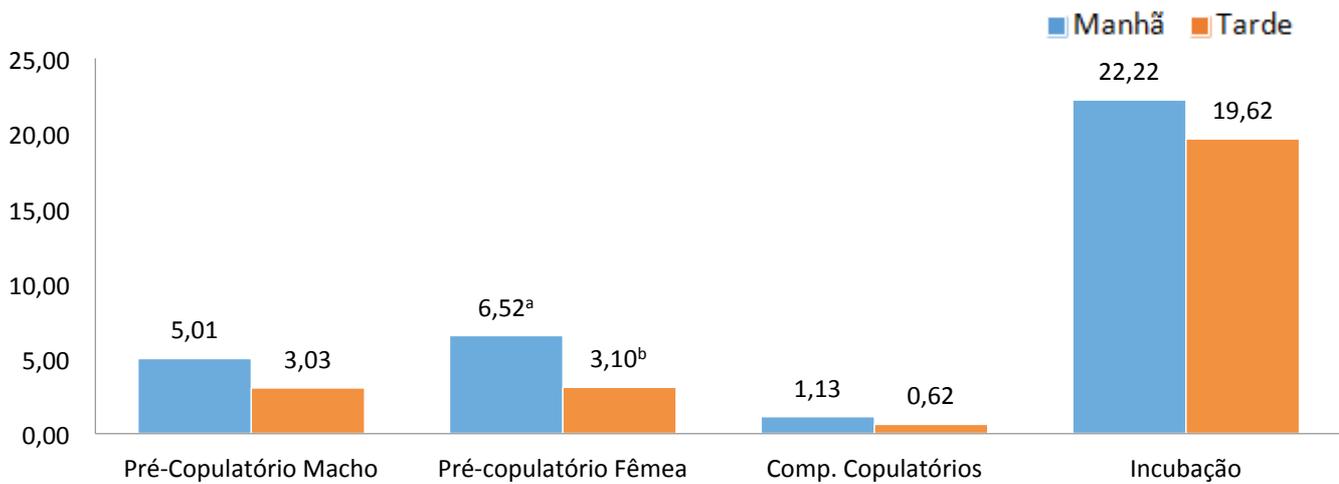
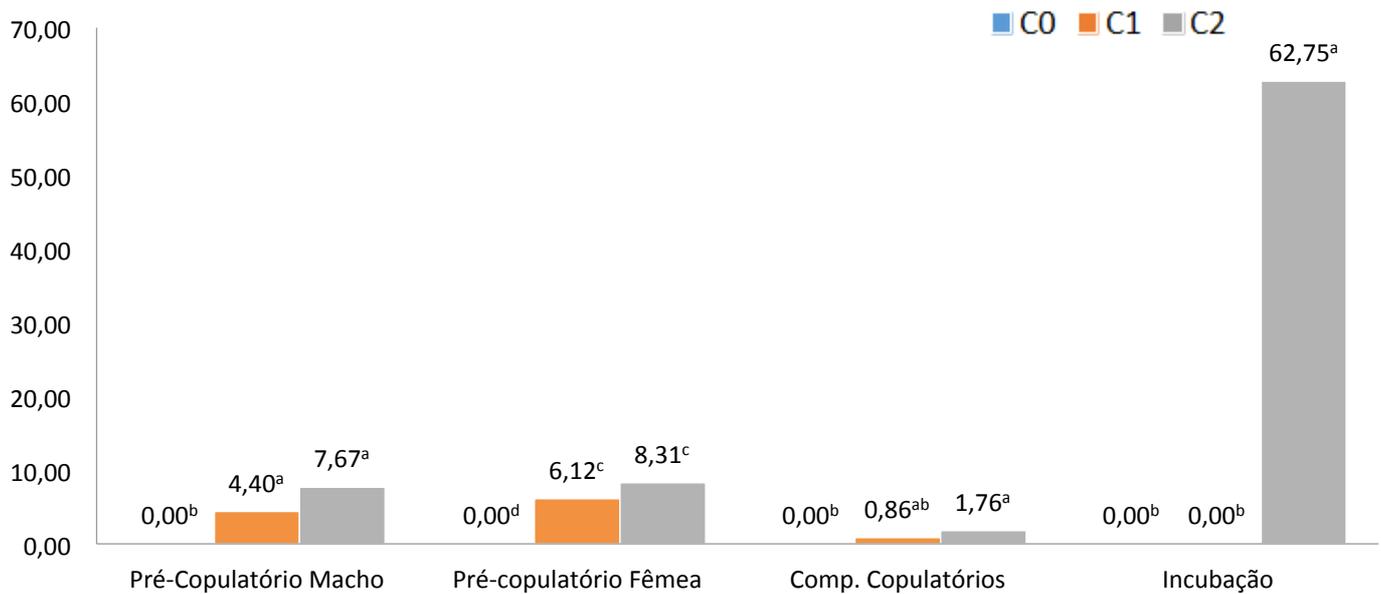


Gráfico 6: Frequência média dos comportamentos de Reprodução para os diferentes casais



#### 4.4. NECROPSIA DOS OVOS

No final da época reprodutiva, os ovos foram retirados do ninho e a sua análise foi efetuada. Os resultados obtidos encontram-se na tabela 7, acompanhados pelas fotos tiradas durante o processo, apresentadas na figura 31.

Os ovos postos durante a 2ª fase de observação (C1), não se encontravam fecundados pelo macho\_1. Por outro lado, os ovos postos da 3ª fase de observação (C2) encontravam-se fecundados pelo macho\_2 e mostravam sinais de desenvolvimento embrionário, contudo durante o processo de incubação estes sofreram morte embrionária precoce, tal como é possível observar na figura 31.

Tabela 16: Necropsia dos ovos

Ovos	Estado	
	Fecundado /Não fecundado	Desenvolvimento embrionário
1	Não fecundado	-
2	Partido no ninho	-
3	Não fecundado	-
A	Fecundado	Sim
B	Fecundado	Sim
C	Fecundado	Sim



Figura 31: Necropsia dos ovos (a) Ovo A, (b) Ovo B, (c) Ovo C, (d) Ovo 1, (e) Ovo 3, (f) Ovo 2

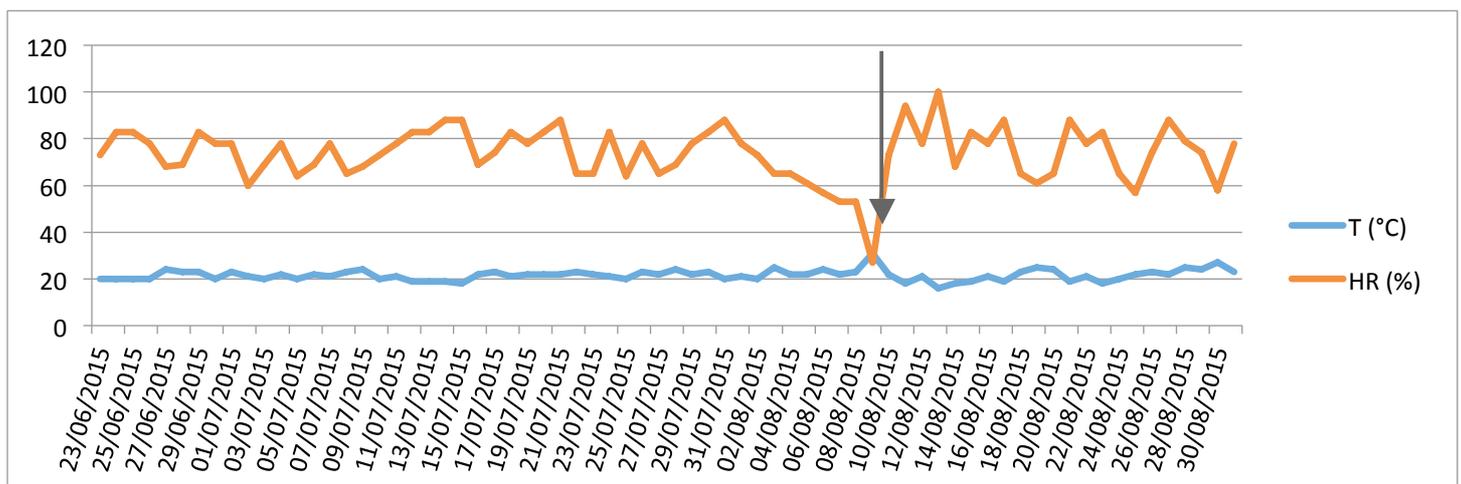
Com o intuito de compreender o que terá ocorrido de errado durante a incubação que levou à morte do feto já com algum desenvolvimento, foram recolhidos, a partir do site: [http://freemeteo.com.pt/\\_dados](http://freemeteo.com.pt/_dados) relativos à temperatura e à humidade relativa de todos os dias desde o início da incubação até à retirada dos ovos do ninho.

No habitat natural, florestas tropicais da Austrália, o casuar encontra-se sujeito a um clima tipo subtropical, neste tipo de climas a temperatura média é aproximadamente 25°C enquanto a humidade relativa varia de 60 a 85 %. Por análise do gráfico 7, composto pelos dados recolhidos, é possível verificar que no início de agosto ocorreu uma acentuada diminuição da humidade relativa até aos 27% no dia 9 de agosto, neste mesmo dia foi possível o registo de temperaturas bastante elevadas, 31 °C.

Como a data prevista para a eclosão dos ovos seria a 19 de agosto, pode-se colocar a hipótese que esta diminuição acentuada da humidade relativa e aumento da temperatura tenham sido determinantes na morte fetal tardia dos casuares.

No anexo VIII é possível observar, detalhadamente, os gráficos da temperatura e humidade relativa de cada mês, em que decorreu o período de incubação.

Gráfico 7: Temperatura e Humidade Relativa registadas durante o período de Incubação



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado nesta dissertação teve como principal objetivo o estudo comportamental do Casuar (*Casuaris casuaris*) durante a época reprodutiva e com isto identificar os comportamentos mais ou menos significativos durante esta época.

A falta de bibliografia sobre este tema foi um constante entrave durante a realização dos trabalhos. Muitos dos fatos apresentados nesta dissertação são a constatação de fatos ocorridos e observados, durante o trabalho prático, e não retirados de trabalhos científicos. Muita da informação bibliográfica utilizada para o casuar é relativa à avestruz (*Struthio camelus*) e à ema (*Rhea americana*) e apesar de serem animais muito semelhantes, o casuar é um animal único com hábitos e características próprias.

No trabalho apresentado existem alguns aspetos que devem de ser melhorados, tal como: o número de horas de observação; a baixa amostragem; utilização de animais novos; a constante presença *in situ* do observador. Todos estes pequenos detalhes são de extrema importância para futuros trabalhos.

A constante presença do observador deveria e poderia ser evitada através da utilização de câmaras. Esta metodologia poderia evitar o eventual falseamento dos dados e seria bastante útil para o alargamento do período de observação, possibilitando a recolha de uma maior quantidade de dados.

A utilização de um maior leque de animais permitiria uma amostra mais significativa o que permitiria resultados mais exatos. No que diz respeito à idade dos animais utilizados, este foi um dos limitantes no trabalho apresentado, já que, o macho\_1 não fecundou nenhum dos ovos postos e mostrou significativas dificuldades durante a cópula. Outro fator indicativo de que este animal se encontra velho foi a falta no processo de incubação e proteção do ninho, que não se iniciou e ainda possibilitou o aparecimento de um ovo partido.

Apesar destes pequenos contratempos a recolha de dados foi um sucesso tendo-se obtido vários resultados concordantes com a bibliografia existente:

- Segundo Sales (2006b) o casuar passaria 35% do seu dia a forragear, resultados bastante próximos também são evidenciados neste trabalho prático;
- A limpeza das penas, também destacado por Biggs (2013), foi outro dos comportamentos de destaque pois pode servir como forma de exibição, tanto do macho como da fêmea, para o parceiro. Este mostra-se mais frequente

durante a fase C0 do que nas restantes, já que, é nesta fase que a fêmea opta por um dos machos;

- Tal como foi referenciado por Mack et al. (2003), o número de vocalizações mais elevado no período fora de época reprodutiva. Os animais durante esta fase vocalizam muito mais com o intuito de “chamar” a fêmea para o seu território ou como forma de aviso territorial para o outro macho, pois a visualização entre instalações é possibilitada, ainda durante a 2ª fase de observação foi possível observar, varias vezes o despique entre os machos com o objetivo de chamar a atenção da fêmea;
- Durante a época reprodutiva é evidenciada uma diminuição do comportamento alimentar, tal como seria esperado segundo Biggs (2013), daí a extrema importância dos animais possuírem uma boa condição corporal no início da época;

O comportamento copulatório foi talvez o comportamento que mais se destacou, já que existe uma diferença notória entre o casal C1 e C2. Em C2, o casal mostrou uma frequência copulatória muito superior à observada pelo casal C1. Outro fato observado foi a eficácia com que cada macho exerce tanto a corte como e copula, isto é, o macho\_2 é mais eficiente do que o macho\_1, em ambos os comportamentos. É assim possível concluir que o macho\_2 é mais eficaz e cópula mais frequentemente que o macho\_1. Apesar do macho\_1 se ter mostrado mais dedicado durante a corte. Posteriormente foi possível constatar que os ovos pertencentes a C2 eram os únicos que se encontravam fecundados e com algum desenvolvimento fetal, ao contrário do que sucedeu com os ovos pertencentes a C1, onde nenhum dos ovos se encontrava fecundo. Outro comportamento que se mostrou bastante significativo para o insucesso na fertilização dos ovos de C1, foi a constante submissão do macho\_1 à fêmea, isto é, a simulação de cópula é muito superior em C1 do que em C2.

Uma metodologia que deve ser tida em conta para trabalhos futuros é a incubação artificial, apesar de apresentar um risco bastante elevado pois a bibliografia existente sobre este tema é bastante escassa. Contudo, cada possibilidade de reprodução com sucesso é mais uma oportunidade que possibilita o prosperar desta espécie tão vulnerável.

No que ao Zoo de Lourosa diz respeito, futuramente devem ser tomadas algumas precauções para que este volte a ter o sucesso reprodutivo que outrora tinha. O controlo da Humidade relativa é, contudo, o principal fator a ter em atenção, já que, no trabalho apresentado, pode ter sido o principal fator causador da morte embrionária tardia dos

pintos. Outro fator potenciador do insucesso reprodutivo foi o macho utilizado, mais propriamente, o macho\_1, assim sendo, a substituição deste deve ser considerada ou tentar incitar a fêmea a escolher primeiramente o macho\_2, impossibilitando a esta um campo de visão para este macho.



## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abourachid, A., Renous, S. 2000. Bipedal Locomotion in ratites (Paleognatiform) examples of cursorial birds. *Ibis*, 142, 538–549.
- Angel, C.R. 1996. A review of ratite nutrition. *Animal Feed Science and Technology*, 60(96), 241–246.
- Bauck, L. 1995. Nutritional Problems in Pet Birds. *Seminars in Avian Exotic Pet Medicine*. 4 (1). 3-8.
- Bentrupperbaumer, J. 1997. *Reciprocal ecosystem impact and behavioural interactions between cassowaries, Casuarius casuarius, and humans, homo sapiens: exploring the natural-human environment interface and its implications for endangered species recovery in north Queensland, Australia*. Tese de Doutorado. Universidade James Cook.
- Biggs, J.R. 2013. *Captive Management Guidelines for the Southern Cassowary Casuarius casuarius johnsonii*, Cairns Tropical Zoo (Queensland, Austrália), Copyright ©
- Brandford, M.G., Dennis, A.J., Westcott, D.A. 2008. Diet and Dietary Preferences of the Southern Cassowary (*Casuarius casuarius*) in North Queensland, Australia. *The Journal of Tropical Biology and Conservation (Biotropica)*. 40(3). 338-343.
- Crespo, A.P.M.A.M. 2012. *Controlo de pragas no jardim zoológico de Lisboa - Particular relevancia para o controlo de roedores e sua infeção parasitária*. Tese de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária.
- Elphick, C.S., Reed, J.M., Delehanty, D.J. 2007. Applications of Reproductive Biology to Bird Conservation and Population Management. *Reproductive Biology and Phylogeny of Aves*. 367–399.
- FAO. 2009. *Normas internacionais para medidas fitossanitárias*. NIMF n.º 5. Glossário de termos fitossanitários. Produzido pela Secretaria da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais. 27.

- Flesness, N.R. 2003. International Species Information System (ISIS): Over 25 years of compiling global animal data to facilitate collection and popular management. *International Zoo yearbook*. 38. 53-61.
- Houston, C.D. 1997. Nutritional constraints on eggs production in birds. Proceedings of the Nutrition Society. 56. 1057-1065
- Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. 1992. *Handbook of birds of the world*. Espanha. Lynx Editions.
- Johnson, A., Bino, R., Igag, P. 2004. A preliminary evaluation of the sustainability of cassowary (Aves: Casuariidae) capture and trade in Papua New Guinea. *Animal Conservation*. 7. 129-137.
- LaGreco, N. 2014. *Southern Cassowary International Studbook Casuarius casuarius*. Zoo de San Diego; WAZA (World Association of Zoo and Aquarius);
- Latch, P. 2007. National recovery plan for the southern cassowary *Casuarius casuarius johnsonii*. Report to Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Canberra. Environmental Protection Agency.
- Lopes, M. L. (s.d.). *Ovoteca do Parque Ornitológico de Lourosa*. Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro;
- Kofron, C.P. 1999. Attacks to humans and domestic animals by the southern cassowary (*Casuarius casuarius johnsonii*) in Queensland, Australia. *Journal of zoology*. 249. 375-381.
- Mack, A.L., Jones, J. 2003. Low frequency vocalizations by cassowaries (*Casuarius* spp). *The Auk*. 120(4). 1062-1068.
- Moore, L.A. 2007. Population ecology of the southern cassowary *Casuarius casuarius johnsonii*, Mission Beach north Queensland. *Journal of ornithology*. 148. 357-366.

- Noble, J.A. 1991. On ratites and their interactions with plants. *Revista chilena de Historia Natural*. 64. 85-118.
- Richardson, K.C. 1990. The Bony Casque of the Southern Cassowary *Casuarius casuarius*. *EMU*. 91. 56-59.
- Romagnano, A., Hood, R.G., Snedeker, S., Martin, S.G. 2012. Cassowary Pediatrics. *The veterinary clinics of North America Exotic animal practice*. 15(2). 215-231.
- Romer, L. 1997. *Cassowary Husbandry Manual*. Austrália. Currumbin Sanctuary
- Rothchild, L.W., Pycraft, W.P. 1900. *A Monograph of the Genus Casuarius*. Londres. Zoological Society of London.
- Rothschild, B.M., Ruhli, F.R. 2007. Comparative Frequency of Osseous Macroscopic Pathology and First Report of Gout in Captive and Wild-caught Ratites. *Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine*. 54. 265-269.
- Sales, J. 2006a. Nutrition of double-wattled cassowaries *Casuarius casuarius*. *Zoo's Print Journal*. 21(3). 2193-2196.
- Sales, J. 2006b. Digestive Physiology and Nutrition of Ratites. *Avian and poultry biology reviews*. 17(2). 41-55.
- Sales, J. 2009. Current conservation status of Ratites. *Journal of Threatened Taxa*. 1(1). 09-16.
- Westcott, D.A., Setter, M., Brandford M.G., McKeown, A., Setter, S. 2008. Cassowary dispersal of the invasive pond apple in a tropical rainforest: the contribution of subordinate dispersal modes in invasion. *Diversity and Distributions*. 14. 432-439.
- Zoo de Lourosa, zoo de lourosa: o único parque ornitológico do país [Em linha]. Santa Maria da Feira: Zoo de Lourosa. Disponível em: <http://www.zoolourosa.com/content.php?pg=ozoo>. [Consultado a 1 de Setembro de 2015].



## **7. ANEXOS**

**Anexo I – Sugestão de dieta para o casuar adulto**



## Sugestão de dieta para um Casuar adulto

*Todas as frutas devem ser lavadas para remover qualquer resíduo de pesticida;  
Variar no tamanho de corte das frutas, desde o tamanho de 1/8 de uma maçã até o tamanho de uma bola de bilhar;*

*Todos os carros devem ser limpos de quaisquer vestígios de fruta;*

*Fruta suficiente para encher dois baldes 10L, animais alimentados ad-libitum (habitualmente existe um aumento de final da Primavera)*

*Dias específicos para fazer suplementos adicionais*

*Para além da lisina, a melancia possui um valor nutricional muito baixo, deste modo não deve ser muito utilizado na dieta;*

*Fruta não necessita de ser descascada, somente a melancia;*

*Ter em conta as árvores de fruto existentes no parque (figo, ameixa, azeitona, etc).*

### **Diariamente:**

Meloa;  
Papaia;  
Maçã;  
Pera;  
Banana;  
Kiwí;  
Uvas;  
Melancia (descascada).

### **Quando disponível:**

Manga;	Quandong ( <i>Santalum acuminatum</i> );
Ameixa;	Fruta da palma;
Pêssego;	Ervilhas;
Nectarina;	Limão;
Morango;	Batata-doce (levemente cozida)
Figos;	Cenoura (levemente cozida)
Ameixa;	

Dia	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Domingo	Sol + ins + 1bs	Sol + ins + 1BS	Sol + ins + 1BS	Sol + ins + 1BS
Segunda-Feira	ivore + 1 rato	ivore + 1 rato	ivore + 2 rato	ivore + 2 rato
Terça-Feira	Calc + 1PD	Calc + 1PD	Calc + 2PD	Calc + 2PD
Quarta-Feira	Sol + Ins + 1BS	Calc + ins + 1BS	Calc + ins + 1BS	Calc + ins + 1BS
Quinta-Feira	ivore + 1 rato	ivore + 1 rato	ivore + 2 rato	ivore + 2 rato
Sexta-Feira	Alf + prob	Alf + prob	Alf + prob	Alf + prob
Sábado	1 PD	1PD	2PD	2PD

**Tabela 1: Suplementos ao alimento base**

Sol = Soluvet (Suplemento alimentar)

Ins = Papa Insectivora

Calc = Suplemento de cálcio

Prob = Probiótico

Alf = Alfafa picada

BS = Tira de bife/ave

PD= Pinto do dia/ave

Adaptado de: Biggs, 2013



## **Anexo II – Sugestão de dieta para o casuar juvenil**



## Sugestão de dieta para uma cria de casuar

*Todas as frutas devem ser lavadas para remover qualquer resíduo de pesticida;*

*Todos os autocolantes devem de ser removidos da fruta;*

*Cortar fruta suficiente para satisfazer apetite da cria (normalmente aumenta do final da primavera até ao Verão)*

*Fazer suplementos em dias específicos;*

*Para além da lisina, a melancia possui um valor nutricional muito baixo, deste modo não deve ser muito utilizado na dieta;*

### **Diariamente:**

Meloa;  
Papaia;  
Maçã;  
Pera;  
Banana;  
Kiwí;  
Uvas;  
Melancia (descascada).

### **Quando disponível:**

Manga;	Quandong ( <i>Santalum acuminatum</i> );
Ameixa;	Fruta da palma;
Pêssego;	Ervilhas;
Nectarina;	Limão;
Morango;	Batata-doce (levemente cozida)
Figos;	Cenoura (levemente cozida)
Ameixa;	

### **Para aves até aos 4 meses:**

- Fornecer fruta com a casca, excepto banana, maçã e cerejas;
- Deixar as sementes (excepto nas maçãs);
- Cortar a fruta em cubos de 2 cm;
- Incluir tenébrios, grilos e minhocas;
- Verificar as variações proteicas.

Dia	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Domingo	Sol + ins + bs			
Segunda-Feira	ivore + ¼ rato	ivore + ¼ rato	ivore + ½ rato	ivore + ½ rato
Terça-Feira	Calc + ¼ PD	Calc + ¼ PD	Calc + ½ PD	Calc + ½ PD
Quarta-Feira	Sol + Ins + BS			
Quinta-Feira	ivore + ¼ rato	ivore + ¼ rato	ivore + ½ rato	ivore + ½ rato
Sexta-Feira	Alf + prob	Alf + prob	Alf + prob	Alf + prob
Sábado	Calc + ¼ PD	Calc + ¼ PD	Calc + ½ PD	Calc + ½ PD

Sol = Soluvet (Suplemento alimentar)

Ins = Papa Insectivora

Calc = Suplemento de cálcio

Prob = Probiótico

Alf = Alfafa picada

BS = Tira de bife/ave

PD= Pinto do dia/ave

Adaptado de: Biggs, 2013

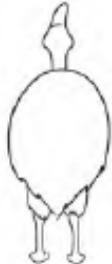
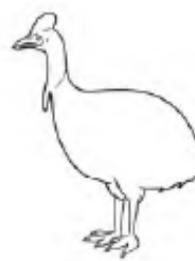


**Anexo III – Tabela sobre a condição corporal do casuar**



Tabela referente à condição corporal:

<b><u>Condição corporal</u></b>	<b><u>Descrição</u></b>	<b><u>Descrição morfológica</u></b>	<b><u>Silhueta ventral</u></b>	<b><u>Silhueta lateral</u></b>
1- Magro	Normalmente não é observado em animais cativos, contudo é observado quando no momento inicial da época reprodutiva a condição é razoável (3);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espinha dorsal pronunciada. Depressão acentuada da musculatura e gordura armazenada junto às verteras torácicas;</li> <li>• Contorno do corpo esquelético; Forma inequívoca devido às vertebra visíveis através da plumagem;</li> <li>• Quadris proeminentes e pontiagudos;</li> </ul>		
2- Fino	Pode ser observado no último mês da época reprodutiva e durante a incubação;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espinha dorsal visível. Depressão da musculatura e gordura armazenada junto às verteras torácicas;</li> <li>• Contorno do corpo ossudo; Vertebra visíveis através da plumagem;</li> <li>• Quadris visíveis;</li> </ul>		
3- Razoável	Observado nos últimos 2-3 meses de época reprodutiva e nos 1-2 meses após a época;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espinha dorsal fracamente visível. Pouca depressão da musculatura e gordura armazenada junto às verteras torácicas;</li> <li>• Contorno do corpo quase liso; Vertebra visíveis, contudo não são óbvias através da plumagem;</li> <li>• Quadris pouco visíveis;</li> </ul>		

<u>Condição corporal</u>	<u>Descrição</u>	<u>Descrição morfológica</u>	<u>Silhueta ventral</u>	<u>Silhueta lateral</u>
4- Ótimo	Início da época reprodutiva;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espinha dorsal não visível. Musculatura e gordura armazenada junto às verteras torácicas;</li> <li>• Contorno do corpo suave; Vertebrae não visíveis através da plumagem;</li> <li>• Quadris não são visíveis;</li> </ul>		
5- Bom	Observado antes do início da época;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espinha dorsal não é visível. Expressão da musculatura e gordura armazenada junto às verteras torácicas;</li> <li>• Contorno do corpo arredondado;</li> <li>• Quadris não são visíveis;</li> </ul>		

Adaptado de Biggs (2013)

**Anexo IV – Folha de registos ISIS (Animais presentes no Zoo)**





MIG12-28800314 | Local ID: 1123

Individual	Southern cassowary		Vulnerable (VU)		Casuarus casuaris			
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Feb 06, 2010	Donation From ESTEPONA/ICS1	In	In	LOUROSA Z / 1123	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Zoo Aquarium de Madrid (GRPR)			
<u>Endeavour</u>	Provisória			<u>Birth Date/Age</u>	Jul 09, 2002 / 13Y,1M,10D			
<u>Rearing</u>	Parent			<u>Local ID</u>	[1123/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[GAN: MIG12-28433326   MADRID Z / CAS17]			<u>Transponder</u>	[953000005160510/LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[GAN: MIG12-28433325   MADRID Z / CAS6]							

25054875 | Local ID: 560

Individual	Southern cassowary		Vulnerable (VU)		Casuarus casuaris			
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/	In	In	LOUROSA Z / 560	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Endeavour</u>	LXXV			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1996 to Jan 01, 1998 / 18Y,7M,18D			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>Local ID</u>	[560/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199613-EAZA / LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Transponder</u>	[985120015436075/LOUROSA Z]			

25054871 | Local ID: 561

Individual	Southern cassowary		Vulnerable (VU)		Casuarus casuaris			
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/UNK	In	In	LOUROSA Z / 561	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Endeavour</u>	LXXII			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1996 to Jan 01, 1998 / 18Y,7M,18D			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>Local ID</u>	[561/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199614-EAZA / LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Transponder</u>	[977200000515794/LOUROSA Z]			

25591659 | Local ID: 563

Individual	Southern cassowary		Vulnerable (VU)		Casuarus casuaris			
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/UNK	In	In	LOUROSA Z / 563	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Endeavour</u>	LXXIV			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1995 to Jan 01, 1997 / 19Y,7M,18D			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>Local ID</u>	[563/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199906-EAZA / LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Transponder</u>	[985100010312429/LOUROSA Z]			

23771230 | Local ID: 744

Individual	Southern cassowary		Vulnerable (VU)		Casuarus casuaris			
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Jun 12, 2003	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 744	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa			
<u>Endeavour</u>	Provisória			<u>Birth Date/Age</u>	Jun 12, 2003 / 12Y,2M,7D			
<u>Rearing</u>	Hand			<u>Local ID</u>	[744/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]			<u>Regional Studbook #</u>	[200312-EAZA / LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]			<u>Transponder</u>	[985120013746761/LOUROSA Z]			



**Anexo V – Folha de registos ISIS (Todos os animais que foram albergados no Zoo)**





26340417 | Local ID: 1012

Individual	Southern cassowary	Vulnerable (VU)	Casuarius casuarius
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy Own Reported By	Disposition - Recipient/Local ID
Jul 09, 2008	Birth/Hatch	In In LOUROSA Z / 1012	Donation To WARSAW/P6696
Jul 18, 2009	Donation From LOUROSA Z/1012	In In WARSAW / P6696	-
<b>Sex/Contrastation</b>	Female / -	<b>Birth Type</b>	Captive Born
<b>Hybrid Status</b>	-	<b>Birth Location</b>	Parque Ornitologico de Lourosa
<b>Enclosure</b>	-	<b>Birth Date/Age</b>	Jul 09, 2008 / 7Y,1M,10D
<b>Rearing</b>	Parent	<b>House Name</b>	[PORTA/WARSAW]
<b>Dam</b>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]	<b>Local ID</b>	[P6696/WARSAW] [1012/LOUROSA Z]
<b>Sire</b>	[GAN: 25054875   LOUROSA Z / 560]	<b>Tag</b>	[brown plastic/WARSAW] [Castanha (brown)/LOUROSA Z]
		<b>Transponder</b>	[985120022132258/WARSAW] [985120022132258/LOUROSA Z]

MIG12-25054874 | Local ID: 1013

Individual	Southern cassowary	Vulnerable (VU)	Casuarius casuarius
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy Own Reported By	Disposition - Recipient/Local ID
Jul 11, 2008	Birth/Hatch	In In LOUROSA Z / 1013	Donation To ATTICAZOO/BCASU4
Jul 17, 2009	Donation From LOUROSA Z/1013	In In ATTICAZOO / BCASU4	-
<b>Sex/Contrastation</b>	Female / -	<b>Birth Type</b>	Captive Born
<b>Hybrid Status</b>	-	<b>Birth Location</b>	Parque Ornitologico de Lourosa
<b>Enclosure</b>	-	<b>Birth Date/Age</b>	Jul 11, 2008 / 7Y,1M,8D
<b>Rearing</b>	Parent	<b>Local ID</b>	[BCASU4/ATTICAZOO] [1013/LOUROSA Z]
<b>Dam</b>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]	<b>Regional Studbook #</b>	[200806-EAZA /ATTICAZOO]
<b>Sire</b>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]	<b>Transponder</b>	[985120021269824/ATTICAZOO] [985120021269824/LOUROSA Z]

26717218 | Local ID: 1084

Individual	Southern cassowary	Vulnerable (VU)	Casuarius casuarius
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy Own Reported By	Disposition - Recipient/Local ID
Sep 21, 2009	Birth/Hatch	In In LOUROSA Z / 1084	Death
<b>Sex/Contrastation</b>	Undetermined / -	<b>Birth Type</b>	Captive Born
<b>Hybrid Status</b>	-	<b>Birth Location</b>	Parque Ornitologico de Lourosa
<b>Enclosure</b>	-	<b>Birth Date/Age</b>	Sep 21, 2009 / 0Y,0M,4D at the time of death
<b>Rearing</b>	Parent	<b>Local ID</b>	[1084/LOUROSA Z]
<b>Dam</b>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]		
<b>Sire</b>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]		

MIG12-28800314 | Local ID: 1123

Individual	Southern cassowary	Vulnerable (VU)	Casuarius casuarius
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy Own Reported By	Disposition - Recipient/Local ID
Feb 06, 2010	Donation From ESTEPONA/ICS1	In In LOUROSA Z / 1123	-
<b>Sex/Contrastation</b>	Male / -	<b>Birth Type</b>	Captive Born
<b>Hybrid Status</b>	-	<b>Birth Location</b>	Zoo Aquarium de Madrid (GRPR)
<b>Enclosure</b>	Provisória	<b>Birth Date/Age</b>	Jul 09, 2002 / 13Y,1M,10D
<b>Rearing</b>	Parent	<b>Local ID</b>	[1123/LOUROSA Z]
<b>Dam</b>	[GAN: MIG12-28433326   MADRID Z / CAS17]	<b>Transponder</b>	[953000005160510/LOUROSA Z]
<b>Sire</b>	[GAN: MIG12-28433325   MADRID Z / CAS6]		

MIG12-29517130 | Local ID: 1182

Individual	Southern cassowary	Vulnerable (VU)	Casuarius casuarius
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy Own Reported By	Disposition - Recipient/Local ID
Sep 14, 2010	Birth/Hatch	In In LOUROSA Z / 1182	Donation To CAMBRON/9070
Jul 15, 2011	Donation From LOUROSA Z/1182	In In CAMBRON / 9070	-
<b>Sex/Contrastation</b>	Female / -	<b>Birth Type</b>	Captive Born
<b>Hybrid Status</b>	-	<b>Birth Location</b>	Parque Ornitologico de Lourosa
<b>Enclosure</b>	-	<b>Birth Date/Age</b>	Sep 14, 2010 / 4Y,11M,5D
<b>Rearing</b>	Parent	<b>House Name</b>	[Auckland/CAMBRON]
<b>Dam</b>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]	<b>Local ID</b>	[9070/CAMBRON] [1182/LOUROSA Z]
<b>Sire</b>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]	<b>Transponder</b>	[941000012021150/CAMBRON] [941000012021150/LOUROSA Z]

DPB13-00027 | Local ID: 1297

Individual	Southern cassowary	Vulnerable (VU)	Casuarius casuarius
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy Own Reported By	Disposition - Recipient/Local ID
Jun 28, 2012	Birth/Hatch	In In LOUROSA Z / 1297	Donation To ALPHEN/14076
Jun 08, 2013	Donation From LOUROSA Z/1297	In In ALPHEN / 14076	-
<b>Sex/Contrastation</b>	Female / -	<b>Birth Type</b>	Captive Born
<b>Hybrid Status</b>	-	<b>Birth Location</b>	Parque Ornitologico de Lourosa
<b>Enclosure</b>	-	<b>Birth Date/Age</b>	Jun 28, 2012 / 3Y,1M,22D
<b>Rearing</b>	Parent	<b>Local ID</b>	[14076/ALPHEN] [1297/LOUROSA Z]
<b>Dam</b>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]	<b>Regional Studbook #</b>	[201202-EAZA /ALPHEN]
<b>Sire</b>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]	<b>Transponder</b>	[941000014499980/ALPHEN] [941000014499980/[Pectoral muscle/Left]/LOUROSA Z]

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)		Casuarius casuarius		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Jul 02, 2012	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 1298	Death	Out	Out	Jul 07, 2012
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa			
<u>Enclosure</u>				<u>Birth Date/Age</u>	Jul 02, 2012 / 0Y,0M,5D at the time of death			
<u>Rearing</u>	Parent			<u>Local ID</u>	[1298/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]							
<u>Sire</u>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]							

23771228 | Local ID: 559

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)		Casuarius casuarius		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/UNK	In	In	LOUROSA Z / 559	Donation To AMERSFOOR/B4263	Out	Out	Jun 08, 2012
Jun 10, 2012	Donation From LOUROSA Z/559	In	In	AMERSFOOR / B4263	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1989 to Jan 01, 1991 / 25Y,7M,18D			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>House Name</u>	[Otto/AMERSFOOR]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Local ID</u>	[B4263/AMERSFOOR] [559/LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199317-EAZA /AMERSFOOR] [199317-EAZA /LOUROSA Z]			
				<u>Transponder</u>	[977200000518339/AMERSFOOR] [977200000518339/LOUROSA Z]			

25054875 | Local ID: 560

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)		Casuarius casuarius		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/	In	In	LOUROSA Z / 560	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Enclosure</u>	LXXV			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1996 to Jan 01, 1998 / 18Y,7M,18D			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>Local ID</u>	[560/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199613-EAZA /LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Transponder</u>	[985120015436075/LOUROSA Z]			

25054871 | Local ID: 561

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)		Casuarius casuarius		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/UNK	In	In	LOUROSA Z / 561	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Enclosure</u>	LXXII			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1996 to Jan 01, 1998 / 18Y,7M,18D			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>Local ID</u>	[561/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199614-EAZA /LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Transponder</u>	[977200000515794/LOUROSA Z]			

18226359 | Local ID: 562

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)		Casuarius casuarius		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/	In	In	LOUROSA Z / 562	Loan Out To LISBON/9989	Out	-	Nov 08, 2006
Nov 08, 2006	Loan In From Sender: LOUROSA Z/562 Vendor: LOUROSA Z/562	In	-	LISBON / 9989	Death	Out	-	Nov 23, 2008
-	-	-	-	LOUROSA Z / 562	Death (Ownership Only)	-	Out	Dec 23, 2008
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1996 to Jan 01, 1998 / 11Y,11M,22D at the time of death			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>Local ID</u>	[9989/LISBON] [562/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199615-EAZA /LISBON] [199615-EAZA /LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Transponder</u>	[977200000524144/LISBON] [977200000524144/LOUROSA Z]			

25591659 | Local ID: 563

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)		Casuarius casuarius		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out
Sep 23, 2000	Purchase PRIVATE/UNK	In	In	LOUROSA Z / 563	-	-	-	-
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Undetermined			
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Unknown Location			
<u>Enclosure</u>	LXXIV			<u>Birth Date/Age</u>	~ from Jan 01, 1995 to Jan 01, 1997 / 19Y,7M,18D			
<u>Rearing</u>	Undetermined			<u>Local ID</u>	[563/LOUROSA Z]			
<u>Dam</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Regional Studbook #</u>	[199906-EAZA /LOUROSA Z]			
<u>Sire</u>	[UNK / UNKNOWN]			<u>Transponder</u>	[985100010312429/LOUROSA Z]			

## MIG12-30091269 | Local ID: 743

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuaris casuaris		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Jun 12, 2003	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 743	Donation To ESTEPONA/UNK	Out	Out	Feb 03, 2010	
Oct 30, 2008	Loan In From Vendor: ESTEPONA/ICSI	In	-	TERRA NAT / CAS001	Loan Transfer To LOUROSA Z/743	Out	-	Feb 04, 2010	
Feb 03, 2010	Donation From LOUROSA Z/743	In	In	ESTEPONA / CCEI	-	-	-	-	
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	Jun 12, 2003 / 12Y,2M,7D				
<u>Rearing</u>	Parent			<u>Local ID</u>	[743/LOUROSA Z] [CAS001/TERRA NAT] [CCEI/ESTEPONA]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]			<u>Regional Studbook #</u>	[200311-EAZA / LOUROSA Z]				
<u>Sire</u>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]			<u>Transponder</u>	[985120013114902/LOUROSA Z]				

## 23771230 | Local ID: 744

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuaris casuaris		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Jun 12, 2003	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 744	-	-	-	-	
<u>Sex/Contraception</u>	Female / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	Provisória			<u>Birth Date/Age</u>	Jun 12, 2003 / 12Y,2M,7D				
<u>Rearing</u>	Hand			<u>Local ID</u>	[744/LOUROSA Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]			<u>Regional Studbook #</u>	[200312-EAZA / LOUROSA Z]				
<u>Sire</u>	[GAN: 25054871   LOUROSA Z / 561]			<u>Transponder</u>	[985120013746761/LOUROSA Z]				

## 23770744 | Local ID: 854

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuaris casuaris		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
May 23, 2005	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 854	Death	Out	Out	Sep 02, 2005	
<u>Sex/Contraception</u>	Male / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	May 23, 2005 / 0Y,3M,10D at the time of death				
<u>Rearing</u>	Hand			<u>Local ID</u>	[854/LOUROSA Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]								
<u>Sire</u>	[GAN: 25054875   LOUROSA Z / 560]								

## 23770746 | Local ID: 855

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuaris casuaris		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
May 23, 2005	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 855	Death	Out	Out	Jul 04, 2005	
<u>Sex/Contraception</u>	Undetermined / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	May 23, 2005 / 0Y,1M,11D at the time of death				
<u>Rearing</u>	Hand			<u>Local ID</u>	[855/LOUROSA Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]								
<u>Sire</u>	[GAN: 25054875   LOUROSA Z / 560]								

## 23770745 | Local ID: 856

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuaris casuaris		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
May 24, 2005	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 856	Death	Out	Out	May 27, 2005	
<u>Sex/Contraception</u>	Undetermined / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	May 24, 2005 / 0Y,0M,3D at the time of death				
<u>Rearing</u>	Hand			<u>Local ID</u>	[856/LOUROSA Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]								
<u>Sire</u>	[GAN: 25054875   LOUROSA Z / 560]								

## 23771443 | Local ID: 937

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuaris casuaris		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Jun 13, 2007	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 937	Death	Out	Out	Jun 22, 2007	
<u>Sex/Contraception</u>	Undetermined / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	Jun 13, 2007 / 0Y,0M,9D at the time of death				
<u>Rearing</u>	Parent			<u>Local ID</u>	[937/LOUROSA Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]								
<u>Sire</u>	[GAN: 25054875   LOUROSA Z / 560]								

## 23771442 | Local ID: 938

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuaris casuaris		
Date in	Acquisition - Vendor/Local ID	Phy	Own	Reported By	Disposition - Recipient/Local ID	Phy	Own	Date out	
Jun 15, 2007	Birth/Hatch	In	In	LOUROSA Z / 938	Death	Out	Out	Jun 15, 2007	
<u>Sex/Contraception</u>	Undetermined / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitologico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	Jun 15, 2007 / 0Y,0M,0D at the time of death				
<u>Rearing</u>	Parent			<u>Local ID</u>	[938/LOUROSA Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROSA Z / 563]								
<u>Sire</u>	[GAN: 25054875   LOUROSA Z / 560]								

25054959 | Local ID: 993

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuarius casuarius		
<u>Date in</u>	<u>Acquisition - Vendor/Local ID</u>	<u>Phy</u>	<u>Own</u>	<u>Reported By</u>	<u>Disposition - Recipient/Local ID</u>	<u>Phy</u>	<u>Own</u>	<u>Date out</u>	
Jun 07, 2008	Birth/Hatch	In	In	LOUROS A Z / 993	Death	Out	Out	Jun 11, 2008	
<u>Sex/Contraception</u>	Undetermined / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitológico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	Jun 07, 2008 / 0Y,0M,4D at the time of death				
<u>Rearing</u>	Parent			<u>Local ID</u>	[993/LOUROS A Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROS A Z / 563]								
<u>Sire</u>	[GAN: 25054875   LOUROS A Z / 560]								

23771655 | Local ID: 994

Individual	Southern cassowary			Vulnerable (VU)			Casuarius casuarius		
<u>Date in</u>	<u>Acquisition - Vendor/Local ID</u>	<u>Phy</u>	<u>Own</u>	<u>Reported By</u>	<u>Disposition - Recipient/Local ID</u>	<u>Phy</u>	<u>Own</u>	<u>Date out</u>	
Jun 07, 2008	Birth/Hatch	In	In	LOUROS A Z / 994	Death	Out	Out	Jun 14, 2008	
<u>Sex/Contraception</u>	Undetermined / -			<u>Birth Type</u>	Captive Born				
<u>Hybrid Status</u>				<u>Birth Location</u>	Parque Ornitológico de Lourosa				
<u>Enclosure</u>	-			<u>Birth Date/Age</u>	Jun 07, 2008 / 0Y,0M,7D at the time of death				
<u>Rearing</u>	Parent			<u>Local ID</u>	[994/LOUROS A Z]				
<u>Dam</u>	[GAN: 25591659   LOUROS A Z / 563]								
<u>Sire</u>	[GAN: 25054875   LOUROS A Z / 560]								

Aug 19, 2015

Parque Ornitológico de Lourosa

© 2015 International Species Information System

## **Anexo VI – Agrupamento dos comportamentos para análise**



Com o intuito de facilitar a análise dos comportamentos estudados, estes foram agrupados em 16 subgrupos, que por sua vez constituem os 3 principais grupos estudados: Comportamentos de manutenção; Comportamentos de interação; Comportamentos de Reprodução.

<u>Subgrupo</u>	<u>Comportamento</u>	<u>Subgrupo</u>	<u>Comportamento</u>
Comportamento de Locomoção	Locomoção (caminhar)	Comportamentos de exibição	Agressão ao macho
	Locomoção (correr)		Exibição
	Locomoção (perseguem o tratador)		Bicar a rede
	Descansar (pé)		Postura de alerta
	Descansar (sentado)		Agitada
	Descansar (Deitado)		Exibição
	Parado		Senta em frente ao Macho
Comportamento Limpeza das penas	Banhos de sol	Comportamentos pré-copulatórios da fêmea	Deita-se de ventre para baixo
	Banhos de Água		Exibe comportamento do macho
	Limpar as penas		Dança em torno da fêmea
	Eriçar das penas	Comportamentos pré-copulatórios do macho	Bica a parte de trás da garupa da F.
	Eriçar das penas (sacudir)		Arranca penas à Fêmea
	Eriçar das penas (sacudir a água)		Acaricia a garupa da Fêmea
Comportamento Alimentar	Abrigo (Refugiar)	Comportamentos copulatórios	Exibe o comportamento da Fêmea
	Abrigo (Comer)		Simulação de cópula
	Forragear (Locomoção)	Comportamento pós copulatório da fêmea	Cópula
	Forragear (Parado)		Agressão ao Macho
	Forragear (Sentado)		Postura do ovo
	Forragear (Deitado)		Visita ao ninho
	Abeberamento		Acaricia a Garupa do Macho
Comportamento de Comunicação	Boom longo	Comportamento pós copulatório do macho	Condicionamento à incubação
	Ronco		Construção do ninho
	Grunhido	Comportamento de incubação	Visita o ninho
	Boo boo boo		Incubação
Comportamento de Interação e de Locomoção	Descansar (Pé)	Comportamento de interação antes da junção (do macho)	Permanece no ninho
	Descansar (sentado)		Sai do ninho - Comer
	Descansar (Deitado)		Sai do ninho - Defender
	Parados		Junto à rede sem o macho 2 (agitada)
	Locomoção a par		Junto à rede sem o macho 2 (calma)
	Fêmea atrás do Macho		Junto à rede com o macho 2 (agitada)
	Macho atrás da Fêmea		Junto à rede com o macho 2 (calma)
Comportamento de Interação e de Limpeza das penas	Banhos de sol	Comportamento de interação antes da junção	Junto à rede sem o macho 3 (agitada)
	Banhos de Água		Junto à rede sem o macho 3 (calma)
	Cuidado das penas (F → M)		Junto à rede com o macho 3 (agitada)
	Cuidado das penas (M → F)		Junto à rede com o macho 3 (calma)
Comportamento de Interação e de Alimentação	Forragear (Locomoção)	Comportamento de interação antes da junção	Junto à rede sem a fêmea (agitado)
	Forragear (Parado)		Junto à rede sem a fêmea (calmo)
	Forragear (Sentado)		Junto à rede com a fêmea (agitado)
	Forragear (Deitado)		Junto à rede com a fêmea (calmo)
	Comer		



## **Anexo VII – Etogramas**















**Anexo VIII – Gráficos da Temperatura e humidade relativa de junho, julho e agosto**

Com o intuito de estudar o que correu mal durante o período de incubação foram recolhidos os dados relativos à temperatura e humidade relativa registados durante o período de incubação. Seguidamente encontram-se apresentados três gráficos relativos aos três meses de incubação, de 23 de junho até 31 de agosto.

Gráfico 8: Temperatura e Humidade Relativa do mês de Junho

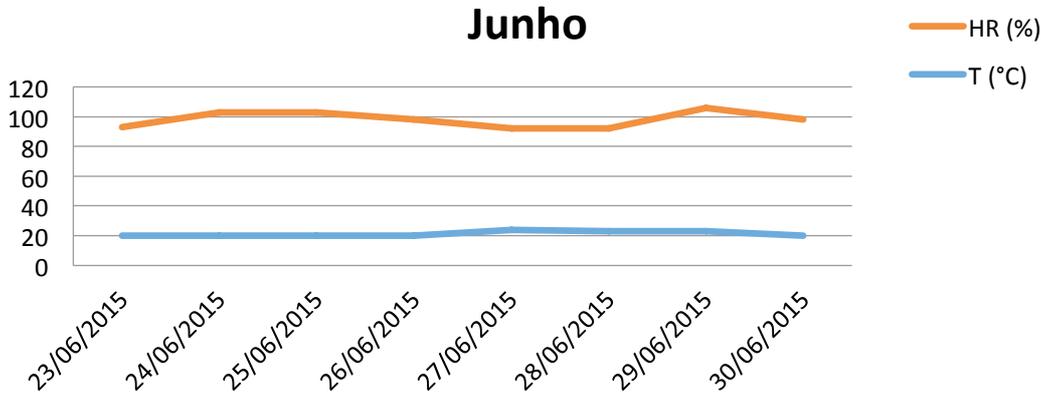


Gráfico 9: Temperatura e Humidade Relativa do mês de Julho

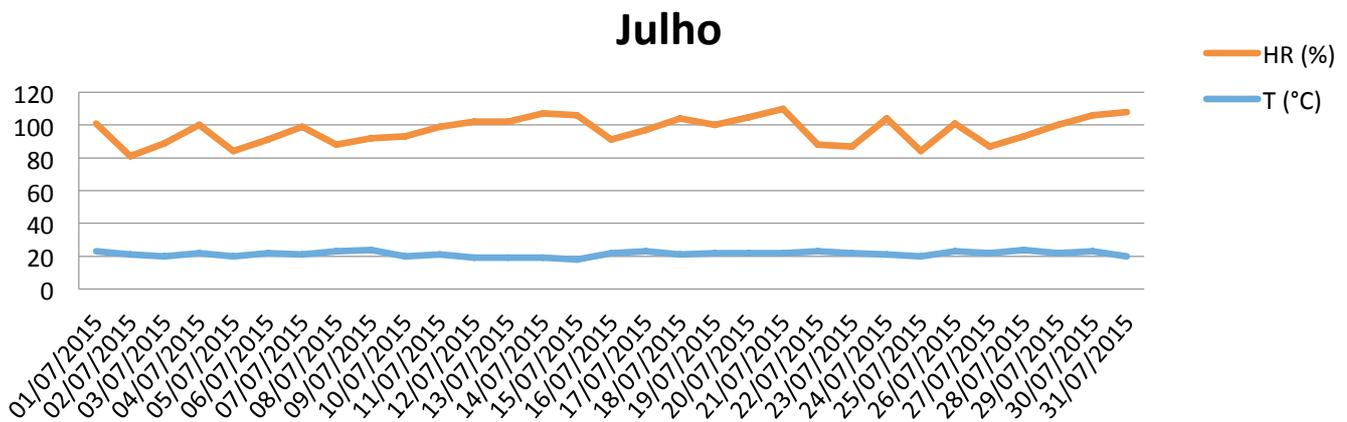


Gráfico 10: Temperatura e Humidade Relativa no mês de Agosto

