



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Clínica de Animais Exóticos e Silvestres:
Patologias nutricionais em psitacídeos

Stéphanie Dorothée Melen Palha Ramos Pereira

Orientador:

Professor Doutor Luís Miguel Lourenço Martins

Coorientadores:

Doutor Joel Tsou Ferraz

Doutora Vanessa Alerte

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Relatório de Estágio

Évora, 2014

“Esta dissertação inclui as críticas e as sugestões feitas pelo júri”

Agradecimentos

Agradeço aos meus professores da Universidade de Évora e, em particular, ao meu orientador, Professor Doutor Luís Martins, pelos ensinamentos não só médico-veterinários, mas também pelas palavras, pelo sentido de humor e pelo acompanhamento dedicado a todos nós ao longo do curso.

Um grande agradecimento ao Centro Veterinário de Exóticos do Porto, em especial ao Dr. Joel Ferraz por me ter dado a oportunidade de realizar o meu estágio e pela orientação na realização deste relatório de estágio. Pela sua confiança, jovialidade e tranquilidade enquanto coorientador. Estendo o meu agradecimento ao restante corpo clínico.

Outro grande agradecimento ao Parc Zoologique d'Amnéville, em particular à Dr^a Vanessa Alerte e ao Dr. Alexis Maillot pela oportunidade, pelo acolhimento, pelo acompanhamento, pela maravilhosa experiência que me proporcionaram e pelo gosto que me inculcaram na área de medicina de animais selvagens. Un très grand merci.

Quero, acima de tudo, agradecer aos meus pais por todo o apoio incondicional, emocional e financeiro, por todos os sacrifícios a que se submeteram ao longo destes seis anos, por todas as férias que não tivemos, pelos aniversários perdidos, por todos os cabelos brancos ganhos, pelos apertos no coração antes de cada exame, pelo orgulho que têm em mim, pela educação e valores que me transmitiram e que fazem de mim a pessoa que sou hoje, pela formação profissional que me proporcionaram e pelo sonho partilhado por nós, a ambos, o meu mais profundo e sincero “obrigada”.

À minha irmã, agradeço todo o otimismo que me transmitiu face aos momentos mais difíceis, à sua capacidade de me fazer rir mesmo à distância de uma chamada, pelo orgulho que tem em mim e pela confiança que tem nas minhas capacidades.

À minha segunda família que foram os meus amigos em Évora, por me terem feito sentir em casa, por me terem proporcionado cinco anos incríveis na sua companhia, mas especialmente, às minhas meninas - Catarina, Marta e Patrícia - pela incondicional amizade desde a nossa primeira semana em Évora, pelos momentos inesquecíveis que partilhámos, as gargalhadas, as conversas, os trabalhos de grupo, as diretas a estudar. Não imagino a minha experiência académica sem vocês. Obrigada por me enriquecerem.

Ao Pedro, pelo apoio incondicional, pela tranquilidade e pela sua interminável paciência, obrigada.

E, por último, porque sem eles nada disto faria sentido e porque são aos animais a quem devemos a nossa profissão, ao Rossi, o meu gato paraquedista, por me encher e aquecer o coração.

Resumo

O presente trabalho visa relatar a casuística observada durante o estágio curricular em clínica de animais exóticos e silvestres, no Centro Veterinário de Exóticos do Porto e no Parc Zoologique d'Amnéville. Esta será exposta em frequências absolutas e relativas que estarão representadas em gráficos e tabelas para que a interpretação das atividades desenvolvidas seja clara.

De seguida, estará contemplada uma revisão bibliográfica subordinada a uma das emergências mais frequentemente assistidas - as patologias relacionadas com o mau manejo nutricional em psitacídeos de cativeiro. Após uma breve caracterização dos elementos da ordem Psittaciforme, segue-se a descrição da sua morfologia e fisiologia gastrointestinal, e uma revisão da sua alimentação na natureza. As patologias nutricionais mais comuns serão referenciadas, assim como a alimentação atualmente recomendada, a qual será nutricionalmente comparada as misturas de sementes.

Por fim, será apresentado um caso clínico de um animal acompanhado durante o estágio, acometido pela lipidose hepática.

Palavras-chave: sementes, psitacídeos, lipidose hepática, hipovitaminose, dieta formulada.

Abstract

“Internship report on clinic of exotic and feral animals - nutritional pathologies in psittacines”

The following work describes the activities performed during the internship on clinic of exotic and feral animals at Centro Veterinário de Exóticos do Porto and Parc Zoologique d'Amnéville. These will be displayed in absolute and relative frequencies, which, in turn, will be represented in graphics and tables to allow a clear interpretation of the developed activities.

Then, a literature review will be made of the most frequently assisted emergencies - the pathologies related to a poor nutritional management in captive psittacines. A brief characterization of some elements of the Psittaciforme order will be followed by a description of their gastrointestinal morphology and physiology, and by a review of their food habits in the wild. The most common nutritional disorders will be referred, as well as the currently recommended diet, which will be nutritionally compared with seed mixtures.

Finally, it will be presented a clinical case of an animal accompanied during the internship, suffering from hepatic lipidosis.

Keywords: seeds, psittacines, hepatic lipidosis, hypovitaminosis, formulated diet.

Índice

1.Relatório de estágio em clínica e cirurgia de animais exóticos e silvestres	1
1.1.INTRODUÇÃO	1
1.2.CASUÍSTICA.....	1
1.2.1.CVEP.....	1
1.2.1.1.Áreas clínicas	2
1.2.1.1.1.Anatomia patológica.....	3
1.2.1.1.2.Clínica cirúrgica.....	3
1.2.1.1.2.1.Cirurgia ortodôntica	3
1.2.1.1.2.2.Cirurgia em tecidos moles.....	4
1.2.1.1.2.3.Cirurgia ortopédica	5
1.2.1.1.3.Medicina preventiva	6
1.2.1.1.4.Clínica médica.....	7
1.2.1.1.4.1.Dermatologia	8
1.2.1.1.4.2.Doenças infecciosas	9
1.2.1.1.4.3.Doenças parasitárias.....	10
1.2.1.1.4.4.Oftalmologia	11
1.2.1.1.4.5.Sistema músculo-esquelético.....	12
1.2.1.1.4.6.Sistema reprodutor	12
1.2.1.1.4.7.Sistema respiratório	13
1.2.1.1.4.8.Gastroenterologia	14
1.2.1.1.4.9.Nefrologia/urologia	15
1.2.1.1.4.10.Neurologia	15
1.2.1.1.4.11.Otorrinolaringologia	16
1.2.1.1.4.12.Cardiovascular	16
1.2.1.1.4.13 Endocrinologia.....	17
1.2.1.1.4.14 Odontologia	17
1.2.1.1.4.15 Oncologia	18
1.2.1.1.4.16 Diagnóstico inconclusivo	19
1.2.1.1.4.17 Toxicologia	19
1.2.2.Parc Zoologique d'Amnéville.....	19
1.2.2.1.Áreas clínicas	20
1.2.2.1.1.Anatomia Patológica	21
1.2.2.1.2.Clínica cirúrgica.....	22
1.2.2.1.3.Clínica médica.....	23
1.2.2.1.3.1.Dermatologia	23
1.2.2.1.3.2.Doenças infecciosas	25
1.2.2.1.3.3.Doenças parasitárias.....	25

1.2.2.1.3.4.Oftalmologia	25
1.2.2.1.3.5.Sistema músculo-esquelético.....	26
1.2.2.1.3.6.Sistema reprodutor	26
1.2.2.1.3.7.Sistema respiratório	27
1.2.2.1.3.8.Gastroenterologia	27
1.2.2.1.3.9.Nefrologia	28
1.2.2.1.3.10.Neurologia	28
1.2.2.1.3.11.Otorrinolaringologia	28
1.2.2.1.4.Comportamento.....	28
1.2.2.1.5.Controlo de identificação.....	29
1.2.2.1.6.Medicina preventiva	30
2.Patologias nutricionais em psitacídeos.....	31
2.1.INTRODUÇÃO	31
2.1.1.Ligação entre o homem e a ave.....	31
2.1.2.Espécies de psitacídeos comuns em cativeiro	32
2.1.2.1.Periquitos-australianos.....	32
2.1.2.2.Inseparáveis-de-Angola (<i>Agapornis</i> spp.).....	32
2.1.2.3.Conures	33
2.1.2.4.Papagaios sul-americanos (<i>Amazona</i> spp.)	33
2.1.2.5.Papagaios-cinzentos-africanos	33
2.1.2.6.Papagaios-eclectus	34
2.1.2.7.Araras	34
2.1.2.8.Lóris.....	34
2.1.2.9.Cacatuas	35
2.1.2.10.Caturras.....	35
2.1.3.Cuidados veterinários.....	35
2.1.4.Evolução da nutrição dos psitacídeos.....	36
2.2.ANATOMIA DIGESTIVA FUNCIONAL E PARTICULARIDADES.....	37
2.2.1.Bico, língua e glândulas salivares	38
2.2.2.Gosto	39
2.2.3.Esófago e papo	39
2.2.4.Proventrículo	40
2.2.5.Ventrículo (moela)	40
2.2.6.Fígado e pâncreas	41
2.2.7.Intestino delgado, intestino grosso e reto	41
2.2.8.Cecos	42
2.2.9.Cloaca	42
2.3.ONTOGENIA DA CAPACIDADE DIGESTIVA	42
2.4.ALIMENTAÇÃO DE PSITACÍDEOS SELVAGENS.....	43

2.5. ALIMENTAÇÃO DE PSITACÍDEOS DE COMPANHIA	45
2.5.1. Sementes	45
2.5.1.1. Desequilíbrios das sementes e das misturas de sementes	46
2.5.2. Frutas e legumes	47
2.5.3. Dietas formuladas	48
2.5.3.1. Problemas inerentes às dietas formuladas	48
2.5.4. Comparação nutricional entre dietas formuladas e misturas de sementes	49
2.5.5. Recomendações atuais	53
2.5.6. Suplementos vitamínicos e minerais	53
2.5.6.1. Sobresuplementação	54
2.5.7. Consequências de uma dieta inapropriada	55
2.5.7.1. Consequências da dieta de cativeiro no comportamento	56
2.5.7.1.1. Enriquecimento ambiental	57
2.6. ABORDAGEM PREVENTIVA/DIAGNÓSTICA EM CLÍNICA	58
2.6.1. História dietética	58
2.6.2. Exame físico	59
2.6.2.1. Sinais clínicos	59
2.6.2.2. Avaliação da condição corporal em aves	60
2.6.2.3. Avaliação dos dejetos	61
2.6.3. Coloração de Gram fecal	61
2.6.4. Análises sanguíneas	62
2.6.5. Imagiologia	62
2.6.6. Avaliação da dieta e correção dos distúrbios nutricionais	62
2.6.6.1. Desafios de conversão da dieta	63
2.7. Necessidades nutricionais	64
2.7.1. Necessidades energéticas para manutenção	64
2.7.2. Necessidades energéticas para reprodução e crescimento	65
2.7.3. Custos energéticos associados à muda	66
2.7.4. Necessidades proteicas de manutenção	66
2.7.5. Necessidades proteicas para reprodução e crescimento	67
2.7.6. Necessidades proteicas associadas à muda	68
2.7.7. Necessidades em gordura	69
2.7.7.1. Necessidades em ácidos gordos essenciais	70
2.7.8. Necessidades em hidratos de carbono	70
2.8. MINERAIS	71
2.8.1. Cálcio	71
2.8.2. Fósforo	73
2.8.3. Iodo	73
2.8.4. Zinco	74

2.8.4.1.Intoxicação por zinco.....	74
2.8.5.Selênio.....	75
2.8.6.Ferro.....	76
2.8.7.Cobre.....	77
2.9.VITAMINAS.....	77
2.9.1.Vitamina A.....	78
2.9.1.1.Hipovitaminose A.....	79
2.9.1.2.Hipervitaminose A.....	80
2.9.2.Vitamina E.....	81
2.9.3.Vitamina K.....	82
2.9.4.Vitamina B.....	83
2.9.5.Vitamina C.....	84
2.11.OBESIDADE.....	85
2.12.LIPOMAS.....	86
2.13.ATEROSCLEROSE.....	87
2.14.PATOLOGIAS RELACIONADAS COM O METABOLISMO DO CÁLCIO.....	90
2.14.1.Calcitonina e glândulas ultimo branquiais.....	90
2.14.2.Hormona da paratiroide (PTH) e glândulas paratiroides.....	90
2.14.3.Vitamina D.....	91
2.14.4.Hormonas sexuais.....	92
2.14.5.Hipercalcémia e hipervitaminose D.....	92
2.14.6.Hipocalcémia e hipovitaminose D.....	93
2.14.7.Hiperparatiroidismo secundário de origem nutricional.....	93
2.14.8.Doença óssea metabólica.....	94
2.14.9.Hipocalcémia e hipomagnesémia.....	95
2.14.10.Síndrome hipocalcémica em papagaios-cinzentos-africanos.....	95
2.14.11.Postura crónica.....	96
2.14.12.Retenção de ovo e distócia.....	97
2.14.13.Efeitos do manejo no metabolismo do cálcio.....	99
2.15.LIPIDOSE HEPÁTICA OU SÍNDROME DO FÍGADO GORDO.....	99
2.15.1.Suporte, nutrição e tratamento farmacológico.....	102
3.Caso clínico de lipidose hepática.....	105
4.Discussão.....	109
5.Conclusão.....	113
6.Bibliografia.....	114

Índice de figuras

Figura 1 - Esquema do trato gastrointestinal de um periquito ³¹	38
Figura 2 - A: dieta de mistura sementes tradicional; B: dieta de sementes descascadas; C: dieta formulada extrudida com granulado de cores e formas diferentes para estimular o interesse da ave; D: dieta formulada extrudida orgânica uniforme em cor, forma e tamanho (adaptado) ⁴⁸	53
Figura 3 - Esquema representativo do sistema de classificação da condição corporal de aves de companhia ⁵⁰	60
Figura 4 - Fotografias retiradas durante a necrópsia de um papagaio <i>Amazona</i> spp. com lipidose hepática. A: É visível a acumulação de gordura subcutânea e a dilatação abdominal; B: Cor e tamanho do fígado visivelmente alterados; C: Fígado bastante aumentado, pálido e friável. Fotografias gentilmente cedidas pelo Dr. Joel Ferraz (CVEP).	102
Figura 5 - Radiografia latero-lateral (A1) e ventro-dorsal (B1) normal de um papagaio-cinzentos-africano ⁹¹ ; Radiografias do Berlindes latero-lateral (A2), que evidencia radiopacidade celômica difusa, e ventro-dorsal (B2), que evidencia uma silhueta hepática que se estende para além das linhas imaginárias (a vermelho) que unem o ombro à anca. Radiografias gentilmente cedidas pelo Dr. Joel Ferraz - CVEP.....	108
Figura 6 - Soro lipémico de um papagaio-do-senegal com suspeita de FLS. Fotografia gentilmente cedida pelo Dr. Joel Ferraz - CVEP.	108

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Distribuição relativa dos animais observados no CVEP (n=444).....	2
Gráfico 2 – Distribuição dos procedimentos pelas três classes de animais.	2
Gráfico 3 - Distribuição dos casos de clínica médica observados nas várias especialidades entre as classes de animais.	8
Gráfico 4 – Distribuição dos casos de odontologia em mamíferos.....	18
Gráfico 5 - Distribuição dos casos de oncologia em mamíferos.....	18
Gráfico 6 – Distribuição dos casos cujo diagnóstico foi inconclusivo.	19

Gráfico 7 - Distribuição relativa dos animais observados no Parc Zoologique d'Amnéville (n=190).	20
Gráfico 8 - Distribuição dos casos pelas três classes de animais.	20
Gráfico 9 – Distribuição dos casos de clínica médica entre as diferentes especialidades e entre as classes de animais.	23
Gráfico 10 - Distribuição calórica das misturas de sementes inteiras, descascadas e do granulado visados no estudo (adaptado) ³⁵	51
Gráfico 11 - Representação da oscilação do peso e do colesterol do Berlindes.	108

Índice de tabelas

Tabela 1 - Distribuição dos casos assistidos pelas áreas de ação clínica.	2
Tabela 2 - Distribuição dos casos de clínica cirúrgica.	3
Tabela 3 - Distribuição das cirurgias ortodônticas que apenas foram realizadas em mamíferos.	4
Tabela 4 - Distribuição das cirurgias realizadas em tecidos moles.	5
Tabela 5 – Distribuição das cirurgias ortopédicas.	6
Tabela 6 – Distribuição dos casos de medicina preventiva.	7
Tabela 7 – Distribuição dos casos de clínica médica observados nas várias especialidades entre as classes de animais.	7
Tabela 8 – Distribuição dos casos de dermatologia.	9
Tabela 9 - Distribuição dos casos de doenças infecciosas.	10
Tabela 10 – Distribuição dos casos de doenças parasitárias.	11
Tabela 11 – Distribuição dos casos de oftalmologia.	11
Tabela 12 - Distribuição dos casos que afetam o sistema músculo-esquelético.	12
Tabela 13 – Distribuição dos casos que afetam o sistema reprodutor.	13
Tabela 14 – Distribuição dos casos que afetam o sistema respiratório.	14
Tabela 15 - Distribuição dos casos de gastroenterologia.	15

Tabela 16 - Distribuição dos casos de neurologia.	16
Tabela 17 – Distribuição dos casos de otorrinolaringologia.	16
Tabela 18 - Distribuição dos casos assistidos pelas áreas de ação clínica.	20
Tabela 19- Distribuição dos casos observados nas necrópsia realizadas.	21
Tabela 20 - Distribuição dos casos de clínica cirúrgica.	22
Tabela 21 - Distribuição dos casos de clínica médica entre as diferentes especialidades.	23
Tabela 22 - Distribuição dos casos de dermatologia.	24
Tabela 23 - Distribuição dos casos de doenças infecciosas.	25
Tabela 24 - Distribuição dos casos de oftalmologia.....	26
Tabela 25 - Distribuição dos casos referentes ao sistema músculo-esquelético.	26
Tabela 26 – Distribuição dos casos referentes ao sistema reprodutor.....	27
Tabela 27 – Distribuição dos casos referentes de gastroenterologia.	27
Tabela 28 - Distribuição dos vários tipos de intervenções referentes ao comportamento.	29
Tabela 29 - Distribuição dos tipos de controlo de identificação.....	30
Tabela 30 - Distribuição dos tipos de controlo profilático praticados.....	30
Tabela 31 - Estratégias alimentares e alimentos mais comuns da dieta de psitacídeos selvagens mais comumente mantidos em cativeiro ²⁶ . Legenda: ^a 6-18h/dia; ^b 3h/dia; ^c 10-12h/dia despendidas na alimentação.....	44
Tabela 32- Análise de nutrientes (em percentagem com base no peso) de 27 dietas formuladas granuladas para papagaios (adaptado) ³⁵ . Legenda: ^a - informação indisponível.....	50
Tabela 33 - Composição de 30 misturas de sementes (inteiras e descascadas) em comparação com 27 dietas granuladas comerciais (média ± desvio padrão) (adaptado) ³⁵	51
Tabela 34 - Hemograma e bioquímicas séricas. Legenda: * em jejum.....	107

Lista de abreviaturas

µg	Micrograma	EPA	<i>Eicosapentaenoic acid</i> (ácido eicosapentaenóico)
µL	Microlitro	FA	Frequência absoluta
µmol	Micromol	FAS	Fosfatase alcalina
ALT	Alanina aminotransferase	FB	Fibra bruta
APV	<i>Avian polyomavirus</i> (poliomavírus aviário)	FLHS	<i>Fatty liver hemorrhagic syndrome</i> (síndrome do fígado gordo hemorrágico)
AST	Aspartato aminotransferase	FLS	<i>Fatty liver syndrome</i> (síndrome do fígado gordo)
ATP	Adenosina trifosfato	FR	Frequência relativa
AVMA	<i>American Veterinary Medical Association</i> (Associação médico-veterinária americana)	g	Gramas
BID	<i>Bis in die</i> (duas vezes)	GB	Gordura bruta
Ca	Cálcio	GGT	Gamaglutamiltranspeptidase
CaNa ₂ EDTA	Edetato dissódico de cálcio	GI	Gastrointestinal
CK	Creatina kinase	GnRH	<i>Gonadotropin-releasing hormone</i> (Hormona libertadora de gonadotrofina)
cm	Centímetro	h	Hora
CVEP	Centro Veterinário de Exóticos do Porto	H ₂	Recetor de histamina
DHA	<i>Docosahexaenoic acid</i> (ácido docosahexaenóico)	hCG	<i>Human chorionic gonadotropin</i> (gonadotrofina coriônica humana)
dL	Decilitro	HDL	<i>High density lipoprotein</i> (lipoproteína de elevada densidade)
DMSA	<i>Dimercaptosuccinic acid</i> (ácido 2,3-dimercaptosuccínico)	HMG CoA	3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A
DNA	<i>Deoxyribonucleic acid</i> (ácido desoxirribonucleico)	IM	Intramuscular
EM	Energia metabolizável	IRA	Insuficiência renal aguda

IRC	Insuficiência renal crónica	P	Fósforo
kcal	Quilocalorias	PB	Proteína bruta
kg	Quilograma	PC	Peso corporal
kJ	Quilojoules	PGE ₂	Prostaglandina E ₂
L	Litro	PGF _{2α}	Prostaglandina F _{2α}
LBA	Lavagem broncoalveolar	PO	<i>Per os</i> (via oral)
LDH	Lactato desidrogenase	Psi	<i>Pounds per square inch</i> (medida de pressão)
LDL	<i>Low Density Lipoprotein</i> (lipoproteína de baixa densidade)	PTH	<i>Parathyroid hormone</i> (hormona paratiróide)
LH	<i>Luteinizing Hormone</i> (hormona luteinizante)	PUFAs	<i>Polyunsaturated fatty acids</i> (ácidos gordos polinsaturados)
MER	<i>Metabolic energy requirements</i> (necessidades energéticas de manutenção)	RE	<i>Retinol Equivalent</i> (equivalente de retinol)
mg	Miligrama	RNA	<i>Ribonucleic acid</i> (ácido ribonucleico)
MJ	Megajoule	SAMe	S-adenosilmetionina
mL	Mililitro	SC	Subcutâneo
mm	Milímetro	SID	<i>Semel in die</i> (uma vez)
MP	Membro pélvico	T ₃	Triiodotironina
MS	Matéria seca	TAC	Tomografia axial computadorizada
MT	Membro torácico	TGI	Trato gastrointestinal
n	Amostra total	TOC	Transtorno obsessivo-compulsivo
NAC	N-acetilcisteína	UVB	Ultravioleta B
NFE	<i>Nitrogen free extract</i> (extracto livre de azoto)	α	Alfa
°C	Graus centígrados	β	Beta

1.Relatório de estágio em clínica e cirurgia de animais exóticos e silvestres

1.1.Introdução

O presente relatório de estágio tem como principal objetivo apresentar as atividades desenvolvidas e acompanhadas, do decorrer do estágio curricular que me permite concluir o ciclo de estudos do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária na Universidade de Évora. Este estágio curricular foi repartido em dois estágios, efetuados na mesma área, mas em locais diferentes.

Sob a coorientação do Dr. Joel Ferraz, Diretor Clínico do Centro Veterinário de Exóticos do Porto (CVEP), realizei um estágio de quatro meses de duração, no período compreendido entre o dia 2 de Setembro de 2013 e o dia 30 de Dezembro de 2013, na área de clínica e cirurgia de animais exóticos e silvestres. O estágio foi repartido em horários semanais, - uma noite de serviço hospitalar incluída -, tendo-me sido permitido acompanhar os clínicos nos vários serviços disponibilizados pelo CVEP, como consultas na clínica, consultas externas e ao domicílio, imagiologia, cirurgias e internamentos.

Posteriormente, e dentro da mesma área, realizei um outro estágio, no âmbito do programa Erasmus, com a duração de três meses, no Parc Zoologique d'Amnéville, em França, o qual decorreu no período compreendido entre 1 de Março de 2014 e 31 de Maio de 2014, sob coorientação da Dr^a Vanessa Alerte. O estágio foi estabelecido segundo um horário regular, salvo urgências, e foi-me permitido acompanhar os clínicos nas várias áreas da medicina veterinária, desde cirurgias, necrópsias, anestésias a campo para procedimentos médicos a animais de grande porte e/ou perigosos e assistência ambulatória ou na clínica, dependendo do porte do animal.

A casuística observada será distribuída nas áreas da medicina veterinária como medicina preventiva, anatomia patológica, comportamento, clínica médica e clínica cirúrgica. As clínicas, por sua vez, serão também distribuídas nas suas respetivas áreas. Será realizada uma revisão bibliográfica subordinada ao tema "Patologias nutricionais em psitacídeos". Por fim será apresentado um caso clínico de lipidose hepática num animal acompanhado pelo CVEP.

1.2.Casuística

1.2.1.CVEP

Para a apresentação das atividades desenvolvidas durante o período de estágio, os dados serão divididos em quatro grandes grupos: anatomia patológica, medicina preventiva, clínica médica e clínica cirúrgica. Os dados serão apresentados através das frequências absolutas (FA) e relativas (FR) de cada uma das grandes áreas clínicas e das patologias observadas dentro de cada área.

Dada a variedade das espécies exóticas que podem ser mantidas como animais domésticos é difícil representar todas as espécies que foram observadas no decorrer do

estágio, pelo que é preferível distribuir os animais por classes. Foram observados um total de 444 animais, dos quais os mamíferos consistiram na classe com maior número de casos assistidos, com 53% dos animais observados (o correspondente a 237 animais), seguida das aves com 34% (correspondentes a 150 casos), e, por fim, os répteis a ocupar 13% da casuística observada (com 57 casos). O gráfico 1 ilustra as percentagens dos casos.

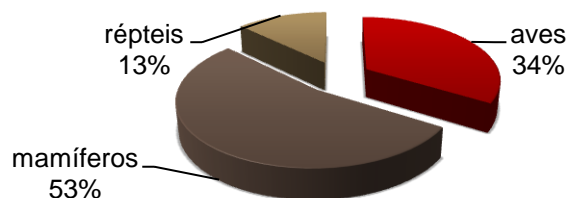


Gráfico 1 - Distribuição relativa dos animais observados no CVEP (n=444).

1.2.1.1. Áreas clínicas

A clínica médica, que reúne as consultas, os internamentos, as consultas externas e ao domicílio, correspondeu à maioria da casuística observada, com cerca de 67,1%, seguido da medicina preventiva, com 19,4%, da clínica cirúrgica, com 12,6% dos casos observados e, por fim, pela homeopatia com 0,2%. A distribuição das áreas pelas três classes encontra-se apresentada na tabela 1 e no gráfico 2.

Tabela 1 - Distribuição dos casos assistidos pelas áreas de ação clínica.

Legenda: FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa

Área	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
anatomia patológica	3	2%	0	0%	0	0%	3	0,7%
clínica cirúrgica	14	9%	39	16,46%	3	5%	56	12,6%
clínica médica	109	73%	140	59,07%	49	86%	298	67,1%
medicina preventiva	23	15%	58	24,47%	5	9%	86	19,4%
medicina alternativa	1	1%	0	0%	0	0%	1	0,2%
Total	150	100%	237	100%	57	100%	444	100%

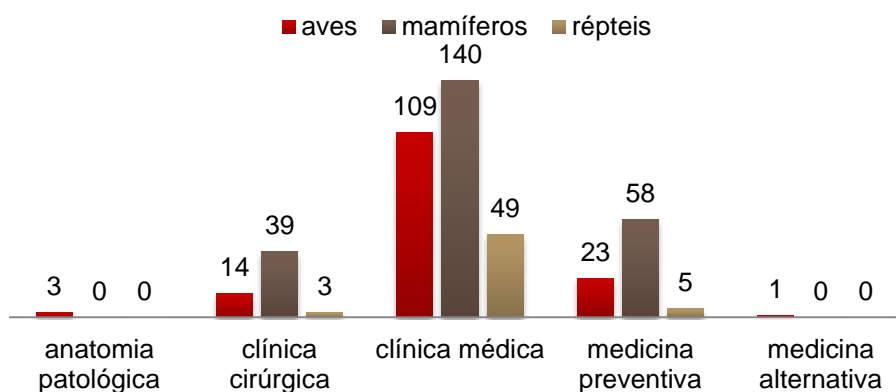


Gráfico 2 – Distribuição dos procedimentos pelas três classes de animais.

1.2.1.1.1. Anatomia patológica

Os animais aos quais foram realizadas necrópsias, consistiram em três crias de araras-militares pertencentes a uma coleção de um criador que já tinha perdido alguns animais nas mesmas condições. A suspeita recaiu sobre o poliomavírus aviário (APV) pelo que foram colhidas amostras biológicas de baço, fígado, rim, papo, intestino e penas para um laboratório externo a fim de estabelecer um diagnóstico, pois o diagnóstico *post mortem* é feito com base nas características macro e microscópicas das lesões nestes órgãos. A maioria dos papagaios é suscetível à infecção, no entanto, a doença é, geralmente, limitada às crias. A ocorrer, a doença desenvolve-se 10 a 14 dias após a exposição e caracteriza-se por hemorragia generalizada, necrose hepática e glomerulopatia causada pela deposição de complexos imunes, sendo que a grande maioria das aves com estas lesões morrem. As crias infectadas parecem saudáveis e morrem subitamente, exibindo sinais clínicos poucas horas (h) antes da morte e uma boa condição corporal à necrópsia¹.

1.2.1.1.2. Clínica cirúrgica

Das 56 cirurgias observadas, 70% ocorreram em mamíferos, das quais 62% diziam respeito à cirurgia ortodôntica, pois uma grande percentagem de mamíferos, roedores e lagomorfos, assistidos na clínica exibiam sinais de sobrecrescimento dentário. A classe seguinte, com 25% das cirurgias observadas, foi a das aves com 86% delas a serem submetidas a cirurgias aos tecidos moles que consistiram, principalmente, em extração de penas distróficas e quistos foliculares. A tabela 2 apresenta a distribuição dos tipos de cirurgias observadas ao longo do estágio.

Tabela 2 - Distribuição dos casos de clínica cirúrgica.

Clínica cirúrgica	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
ortodôntica	0	0%	24	62%	0	0%	24	43%
ortopedia	2	14%	0	0%	0	0%	2	4%
tecidos moles	12	86%	15	38%	3	100%	30	54%
Total	14	25%	39	70%	3	5%	56	100%

1.2.1.1.2.1. Cirurgia ortodôntica

As cirurgias ortodônticas foram apenas realizadas em lagomorfos (coelhos) e roedores (porquinhos-da-Índia e chinchilas, essencialmente), dada a sua particular fisiologia dentária.

Os incisivos dos coelhos crescem cerca de três milímetros (mm) por semana, quando o incisivo oposto se encontra presente, e um mm por dia, quando se encontra ausente, pelo que o corte deve ser feito em intervalos de três semanas em situações de má oclusão ou de ausência do dente oposto. Não é recomendado o corte dos incisivos com corta-unhas pois estes lascam os dentes com facilidade. Em casos severos de má oclusão, deve-se extrair

completamente os incisivos; ainda assim, os animais continuam a conseguir apreender, com os lábios, os alimentos desde que estes sejam finamente cortados. Se toda a raiz e tecido germinal não forem removidos, os dentes podem voltar a crescer, sendo necessária uma cirurgia adicional. A extração dos molares é muito mais complicada e traumática para o coelho, pelo que, quando são necessárias várias extrações, se devem espaçar os procedimentos para minimizar a dor e o desconforto. Ao extrair os dentes de um lado irá permitir que o animal possa ainda usar os do lado oposto para processar os alimentos. Estes mamíferos são muito sensíveis à dor, pelo que, qualquer desconforto pode provocar anorexia e, conseqüente, estase gastrointestinal (GI). Os animais afetados pelo alongamento da raiz dos molares, apresentam corrimento ocular, tumefação mandibular ou corrimento nasal. Sem tratamento, esta condição é responsável pela formação de abscessos e conseqüente osteomielite. As radiografias ao crânio servem precisamente para avaliar as raízes dos dentes². A tabela 3 apresenta a distribuição das cirurgias ortodônticas assistidas durante o estágio, tendo sido o desgaste dentário, o tipo de cirurgia mais praticada, com 79% dos casos.

Tabela 3 - Distribuição das cirurgias ortodônticas que apenas foram realizadas em mamíferos.

Ortodôntica	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
extração dentária	0	0%	1	4%	0	0%	1	4%
desgaste dentário	0	0%	19	79%	0	0%	19	79%
extração e desgaste dentário	0	0%	4	17%	0	0%	4	17%
Total	0	0%	24	100%	0	0%	24	100%

1.2.1.1.2.2. Cirurgia em tecidos moles

A desobstrução do ducto nasolacrimal, assim como a extração das penas distróficas e partidas, embora não sejam consideradas cirurgias propriamente ditas, envolveram uma anestesia geral dos animais. A maioria das cirurgias realizadas aos tecidos moles ocorreu em mamíferos e consistiram na marsupialização de abscessos (23.3%). Todos estes abscessos, mandibulares e infraorbitários, estavam associados a sobrecrecimento dentário.

Os abscessos são uma apresentação comum em coelhos e acometem, com maior frequência, a região da cabeça devido à associação com a doença dentária. A natureza espessa e caseosa dos abscessos dos coelhos limita a sua drenagem, pelo que é ineficaz instituir terapias baseadas apenas em antibióticos sistêmicos, uma vez que não atingem o núcleo do abscesso. Para que o tratamento seja eficaz, é necessária a remoção de todo o abscesso, incluindo a cápsula. Os que não podem ser completamente removidos, devem ser marsupializados para que se possa proceder à limpeza diária e ao desbridamento. Os grânulos de polimetilmetacrilato, impregnados com antibiótico, constituem uma alternativa que pode ser usada em situações fastidiosas, pois o tratamento de abscessos em coelhos pode ser frustrante, demorado e exigir várias intervenções².

A extração de quistos foliculares, consistiu na segunda cirurgia mais frequentemente observada (13.3%) a par da das penas distróficas (13.3%). Estes quistos foliculares consistem em nódulos duros e amarelados, constituídos por penas em crescimento, na pele de canários das raças Norwich, Border e Gloucester e acredita-se que seja uma condição hereditária. Dentro de cada folículo forma-se um emaranhado de penas que não conseguem brotar da pele, e que podem ocorrer em qualquer parte do corpo, embora a região torácica dorsal seja o local mais frequente. O tratamento de quistos individuais passa pela lancetação e remoção do conteúdo, contudo, podem recorrer. A presença de múltiplos quistos requer a excisão cirúrgica da área afetada e o proprietário deve estar ciente de que se trata de um problema permanente³. A tabela 4 lista os tipos de cirurgias realizadas aos tecidos moles.

Tabela 4 - Distribuição das cirurgias realizadas em tecidos moles.

Tecidos moles	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
cistotomia	0	0%	1	7%	0	0%	1	3,3%
cistotomia e uretrotomia	0	0%	1	7%	0	0%	1	3,3%
desobstrução dos ductos nasolacrimais	0	0%	1	7%	0	0%	1	3,3%
exérese de tumor	3	25%	3	20%	1	60%	7	23,3%
extração pena distrófica	4	33%	0	0%	0	0%	4	13,3%
extração pena partida	1	8%	0	0%	0	0%	1	3,3%
extração quisto folicular	4	33%	0	0%	0	0%	4	13,3%
marsupialização de abcesso	0	0%	5	33%	2	40%	7	23,3%
orquiectomia	0	0%	1	7%	0	0%	1	3,3%
ovariohisterectomia	0	0%	2	13%	0	0%	2	6,7%
sutura de laceração	0	0%	1	7%	0	0%	1	3,3%
Total	12	40%	15	50%	3	10%	30	100%

1.2.1.1.2.3.Cirurgia ortopédica

A amputação da falange referida na tabela 5, foi feita num periquito que havia sofrido constrição vascular dos dedos por um fio de nylon, sendo que o dedo já se encontrava necrosado, pelo que se procedeu à sua amputação. Este tipo de acidente é frequente em aves e consiste numa constrição periférica causada por materiais estranhos, nomeadamente fibras, que se entrelaçam nos dedos e que podem causar necrose avascular da zona distal à constrição. Nos estágios iniciais, o dedo distal à constrição encontra-se tumefacto e edemaciado, mas à medida que o tempo progride, a circulação para o dedo é comprometida, conferindo-lhe, a cianose, uma aparência ressequida. Posteriormente a área afetada cai, deixando uma saliência saliente do osso necrosado. O reconhecimento atempado e a

instituição de um tratamento imediato, melhora o prognóstico porém, este piora substancialmente após as 24h. Se a ave for apresentada após a perda de circulação, com necrose evidente, é recomendada a amputação. No caso, de ser ainda possível salvar a circulação digital, é necessária uma cirurgia para remover as fibras, após a qual, se deve colocar um penso hidroativo para manter a zona húmida e prevenir a formação de cicatrizes, e bandas de constrição⁴. As cirurgias ortopédicas assistidas encontram-se apresentadas na tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição das cirurgias ortopédicas.

Ortopedia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
resolução de fratura	2	67%	0	0%	0	0%	2	67%
amputação de falange	1	33%	0	0%	0	0%	1	33%
Total	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%

1.2.1.1.3. Medicina preventiva

Para todos os animais (aves, mamíferos e répteis) era praticada uma desparasitação interna com praziquantel e fenbendazol a cada seis meses, sendo que as vacinas só eram administradas a coelhos e furões. Nos coelhos a vacinação praticada no CVEP consistia numa vacina bivalente contra a mixomatose e a doença hemorrágica viral, administrada a partir das cinco semanas de idade e cujo reforço é feito anualmente.

Desde Janeiro de 2010 que os furões são permitidos, pela lei portuguesa, como animais de estimação, desde que estejam identificados com um microchip, sejam registados no Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, e mediante o pagamento de uma taxa de inscrição e de uma licença anual. Se o animal circular em território europeu, deve estar vacinado contra a raiva.

A doença mais prevalente em furões é a esgana, que é 100% fatal nestes animais. Neles, o uso de vacinas multivalentes não é recomendado, uma vez que pode induzir reações vacinais comuns⁵. Em furões, o plano de vacinação recomendado inicia-se entre as quatro e as seis semanas de vida, contra a esgana canina, se a progenitora não for vacinada, caso contrário, poderão ser vacinadas a partir das oito semanas e, posteriormente, administrar-se-ão dois reforços com um intervalo de três semanas entre cada um, num total de três vacinações. A partir desta altura, podem ser vacinados contra a raiva (às 12-14 semanas), sendo ambas as vacinas reforçadas anualmente^{6,7}. Em furões, os eventos adversos associados à vacinação contra a esgana são muito frequentes e consistem em, principalmente, reações de hipersensibilidade do tipo I ou anafiláticas⁶.

No CVEP o protocolo vacinal é iniciado às seis semanas com a aplicação de uma vacina bivalente com ação contra o vírus da esgana e do parvovirus canino, com realização de dois reforços, com três a quatro semanas de intervalo entre si, sendo que, após a realização da

primovacinação, o reforço é anual. Na altura de realizar o último reforço é aplicado o microchip e é feita a desparasitação interna com praziquantel e fenbendazol. Caso o animal apresente ectoparasitas, a desparasitação externa é realizada com imidaclopride.

As consultas de aconselhamento consistiam em sessões de esclarecimento de dúvidas em relação a animais recém adquiridos aos quais os proprietários não estavam habituados, pelo que era fornecida uma folha com conselhos sobre a manutenção da espécie em questão, pois muitas das doenças prevalentes em animais exóticos ocorrem principalmente devido a um mau maneio ambiental e nutricional por desconhecimento de quem deles cuida. A tabela 6 apresenta a distribuição dos casos de medicina preventiva, tendo a desparasitação sido o procedimento mais frequente, com 44% dos casos observados.

Tabela 6 – Distribuição dos casos de medicina preventiva.

Medicina preventiva	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
aconselhamento	9	39%	3	5%	2	40%	14	16%
desparasitação	14	61%	21	36%	3	60%	38	44%
vacinação + desparasitação	0	0%	34	59%	0	0%	34	40%
Total	23	27%	58	67%	5	6%	86	100%

1.2.1.1.4. Clínica médica

A tabela 7 e o gráfico 3 apresentam os casos distribuídos pelas várias especialidades assistidas ao longo do estágio.

Tabela 7 – Distribuição dos casos de clínica médica observados nas várias especialidades entre as classes de animais.

Área da clínica médica	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
doenças infecciosas	14	13%	6	4%	0	0%	20	7%
doenças parasitárias	4	4%	8	6%	2	4%	14	5%
dermatologia	16	15%	22	16%	9	18%	47	16%
gastroenterologia	7	6%	20	14%	1	2%	28	9%
nefrologia/urologia	0	0%	3	2%	0	0%	3	1%
neurologia	9	8%	7	5%	3	6%	19	6%
oftalmologia	4	4%	6	4%	8	16%	18	6%
oncologia	0	0%	9	6%	0	0%	9	3%
otorrinolaringologia	3	3%	4	3%	2	4%	9	3%
s. músculo-esquelético	19	17%	15	11%	7	14%	41	14%
s. reprodutor	0	0%	5	4%	1	2%	6	2%

Área da clínica médica	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
s. respiratório	18	17%	17	12%	7	14%	42	14%
odontologia	0	0%	14	10%	0	0%	14	5%
inconclusivo	14	13%	2	1%	9	18%	25	8%
toxicologia	1	1%	0	0%	0	0%	1	0%
endocrinologia	0	0%	1	1%	0	0%	1	0%
cardiovascular	0	0%	1	1%	0	0%	1	0%
Total	109	37%	140	47%	49	16%	298	100%

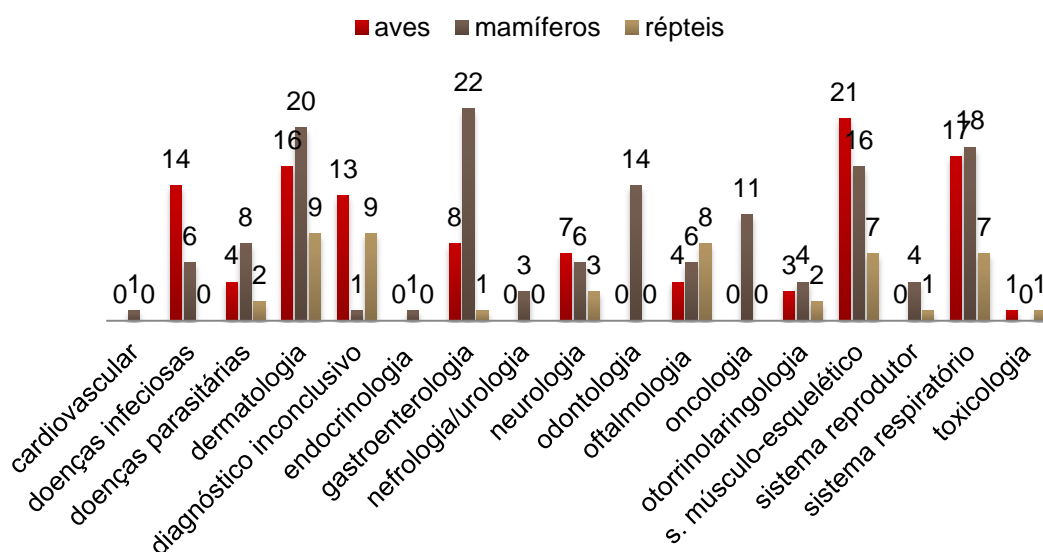


Gráfico 3 - Distribuição dos casos de clínica médica observados nas várias especialidades entre as classes de animais.

1.2.1.1.4.1.Dermatologia

A tabela 8 apresenta a distribuição dos casos de dermatologia assistidos. Os casos de dermatologia mais observados ocorreram em aves devido à elevada prevalência de picacismo (19% dos casos).

Muitas doenças, tais como a obesidade, pododermatite, artrite, doenças dentárias, urinárias e neurológicas, podem provocar dermatites secundárias em lagomorfos e roedores. A dermatite húmida que se instala ao redor da cavidade oral, por exemplo, é uma sequela comum de doença dentária, pois o desconforto causado pelo sobrecrescimento dentário, e consequente má oclusão, impedem que o animal feche a boca devido à presença de úlceras causadas pelas espículas dos dentes que pressionam a bochecha e que o magoam, o que provoca que o animal apresente constantemente sialorreia. Essa humidade crónica associada à ação da saliva, predispõe a uma dermatite bacteriana. Já a obesidade, também ela um problema comum em coelhos domésticos, pode impedir a higienização dos animais que não se

conseguem dobrar para se limparem, pelo que se pode instalar uma piodermatite das dobras de pele, locais estes que são inacessíveis e que não permitem que a pele respire, sendo os locais mais comumente afetados a barbeta, a região perianal e a genital².

Tabela 8 – Distribuição dos casos de dermatologia.

Dermatologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
abcesso	2	13%	5	23%	1	11%	8	17%
alergia	0	0%	1	5%	0	0%	1	2%
dermatite de contacto	0	0%	2	9%	3	33%	5	11%
dermatite fúngica	0	0%	3	14%	0	0%	3	6%
dermatite parasitária	0	0%	3	14%	0	0%	3	6%
laceração	2	13%	2	9%	0	0%	4	9%
penas distróficas	2	13%	0	0%	0	0%	2	4%
picacismo	9	56%	0	0%	0	0%	9	19%
piodermatite	0	0%	0	0%	1	11%	1	2%
queimadura	0	0%	0	0%	2	22%	2	4%
quisto folicular	1	6%	0	0%	0	0%	1	2%
reação a injetável	0	0%	2	9%	0	0%	2	4%
sutura (pós-cirúrgico)	0	0%	4	18%	0	0%	4	9%
úlceras	0	0%	0	0%	2	22%	2	4%
Total	16	34%	22	47%	9	19%	47	100%

1.2.1.1.4.2. Doenças infecciosas

A candidíase, que foi a doença infecciosa com mais casos assistidos (70%), consiste numa micose do papo e é causada pela *Candida albicans*, que pode fazer parte da flora intestinal normal. É, primariamente, uma doença do trato gastrointestinal (TGI) superior (orofaringe, esófago e papo) e os fatores predisponentes incluem: aves jovens que não são totalmente imunocompetentes; o uso prolongado de antibióticos, condições imunossupressoras concomitantes, falta de higiene no ambiente e na preparação da alimentação, elevadas concentrações de açúcar em fórmulas de criação à mão (que fornecem um meio ideal para o crescimento da levedura) e um conteúdo alcalino no papo, que se observa quando ocorre estase do papo, o que estimula o crescimento do fungo. O tempo de esvaziamento do papo aumenta, pelo que este pode encontrar-se distendido com fluido e muco, com aumento da espessura da parede. A infeção pode estender-se através da coana para os seios, causando sinais de infeção do trato respiratório superior. O diagnóstico é baseado na história e sinais clínicos, pois a cultura, por si só, nem sempre permite distinguir entre a flora normal, a levedura proveniente da dieta e um crescimento patogénico⁸.

O vírus da mixomatose, que foi a segunda doença infecciosa mais observada, causa elevada mortalidade e é altamente contagioso. É transmitido através de mosquitos e pulgas e provoca edema das pálpebras, da face e dos testículos, a produção de uma secreção ocular leitosa, nódulos cutâneos mucoides, piroxia, letargia, depressão e anorexia, sendo que a morte ocorre geralmente em 14 dias após a exibição dos sintomas. Apesar de existir uma vacina, não há nenhuma terapia eficaz pelo que a eutanásia é recomendada². A tabela 9 apresenta a distribuição dos casos de doenças infecciosas assistidos.

Tabela 9 - Distribuição dos casos de doenças infecciosas.

Doenças infecciosas	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
candidíase	14	100%	0	0%	0	0%	14	70%
<i>encephalitozoon</i>	0	0%	2	33%	0	0%	2	10%
mixomatose	0	0%	4	67%	0	0%	4	20%
Total	14	70%	6	30%	0	0%	20	100%

1.2.1.1.4.3. Doenças parasitárias

O *Cnemidocoptes pilae* é um ácaro que causa a doença parasitária mais comum em psitacídeos e passeriformes. Pensa-se que passa todo o seu ciclo de vida no seu hospedeiro, embora possa ser transmitido através de pele morta e escamas, e que a imunossupressão desempenha um papel no desenvolvimento dos sinais clínicos. Os ácaros estão presentes na porção superficial da pele e podem ser visualizados por meio de raspagens desta. São responsáveis pelo espessamento, irregularidade e descamação da pele e, numa infeção severa, podem provocar danos no epitélio germinativo responsáveis por deformações marcadas do bico, como espessamento e crescimento excessivo, sendo que o enfraquecimento da queratina pode predispor a fraturas deste. Também pode acometer a queratina dos membros pélvicos (MP) dos canários, a qual adquire o aspeto de borlas, e as escamas da podoteca tornam-se hiperqueratinizadas. Esta hiperqueratose dos MP é muitas vezes acompanhada em casos crónicos, por uma ondulação e crescimento excessivo das unhas. A ivermectina ou moxidectina deve ser repetida a cada duas semanas até que as crostas desapareçam, sendo geralmente necessários três tratamentos. Se a terapia for instituída precocemente, a infestação normalmente desaparece embora a recorrência seja possível. Caso seja instituída mais tardiamente, as deformações do bico podem tornar-se permanentes^{9,10}. A tabela 10 apresenta a distribuição dos casos de doenças parasitárias assistidos.

Tabela 10 – Distribuição dos casos de doenças parasitárias.

Doenças parasitárias	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
endoparasitose	0	0%	0	0%	2	100%	2	14%
ectoparasitose	0	0%	1	12,5%	0	0%	1	7%
sarna sarcóptica	0	0%	7	87,5%	0	0%	7	50%
sarna knemidocóptica	4	100%	0	0%	0	0%	4	29%
Total	4	29%	8	57%	2	14%	14	100%

1.2.1.1.4.4.Oftalmologia

Os casos de hipovitaminose A, que consistiram na segunda afeção oftalmológica mais observada, foram todos diagnosticados em tartarugas semi-aquáticas. Neste animais, o diagnóstico é relativamente fácil pois apresentam os olhos fechados e as pálpebras edemaciadas, que é uma apresentação clínica muito característica de carência em vitamina A. A perfuração da córnea ocorreu num papagaio-cinzeno-africano mordido por um cão.

A dacriocistite é um problema oftálmico muito comum em coelhos, caracterizado por um corrimento mucoso a purulento no canto medial do olho, e é causado, geralmente, por doença dentária subjacente. Uma doença dentária avançada dos pré-molares superiores e incisivos pode resultar numa oclusão completa do ducto lacrimal. O ducto nasolacrimal tem dois locais onde é mais estreito, e, portanto, mais predisponentes a obstrução. O tratamento é muitas vezes apenas paliativo, pois depende da gravidade da doença dentária subjacente, que é, frequentemente, de difícil resolução. A lavagem do canal nasolacrimal com soro fisiológico estéril morno remove os resíduos acumulados e ajuda a restaurar o fluxo lacrimal normal e, dependendo da situação, recomenda-se que se faça duas vezes por semana. Para a lavagem, utiliza-se uma cânula de plástico estéril acoplada a uma seringa de 5mL (mililitro) e é inserida no *punctum lacrimale*¹¹. A tabela 11 apresenta a distribuição dos casos de oftalmologia assistidos.

Tabela 11 – Distribuição dos casos de oftalmologia.

Oftalmologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
conjuntivite	3	75%	3	50%	1	13%	7	39%
dacriocistite	0	0%	2	33%	0	0%	2	11%
entropion	0	0%	1	17%	0	0%	1	6%
hipovitaminose A	0	0%	0	0%	6	75%	6	33%
inconclusivo	0	0%	0	0%	1	13%	1	6%
perfuração da córnea	1	25%	0	0%	0	0%	1	6%
Total	4	22%	6	33%	8	44%	18	100%

1.2.1.1.4.5.Sistema músculo-esquelético

A tabela 12 apresenta a distribuição dos casos assistidos que afetam o sistema músculo-esquelético. As fraturas consistiram na afeção mais frequente, 34% dos casos, seguida das contusões musculares com 20% dos animais.

A subluxação coxofemoral, mais frequentemente denominada por *spay leg*, pode ser o resultado de uma falta de substrato que impeça o deslizamento no local onde se encontram as crias de aves, o que permite que os MP se afastem lateralmente, provocando uma subluxação da articulação coxofemoral que leva à flacidez ou danos nos ligamentos colaterais mediais do joelho, deformidades angulares do fêmur, tibiotarso e tarsometatarso, ou deslizamento do tendão. É muito importante que a intervenção se dê numa fase precoce pois, uma vez instalada a ossificação dos ossos, as técnicas conservadoras, como as talas ou as amarras, não serão, muito provavelmente, eficazes. Às aves muito jovens com este problema, podem-se aplicar amarras ou colar os membros num bloco de espuma, para que estes assumam uma posição normal durante o crescimento⁴.

Tabela 12 - Distribuição dos casos que afetam o sistema músculo-esquelético.

Sistema músculo-esquelético	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
avulsão do bico	2	11%	0	0%	0	0%	2	5%
choque hipotérmico	0	0%	4	27%	0	0%	4	10%
constricção por anilha	4	21%	0	0%	0	0%	4	10%
contusão muscular	4	21%	4	27%	0	0%	8	20%
doença óssea metabólica	0	0%	0	0%	5	71%	5	12%
esventração	0	0%	1	7%	0	0%	1	2%
fratura (bacia, carapaça, plastrão, MT, MP, bico)	6	0%	6	7%	2	0%	14	34%
<i>spay leg</i>	3	16%	0	0%	0	0%	3	7%
Total	19	46%	15	37%	7	17%	41	100%

1.2.1.1.4.6.Sistema reprodutor

Os quistos ováricos consistiram na maior representação de patologias do sistema reprodutor e ocorreram todos em porquinhos-da-Índia. São comuns em fêmeas entre os dois e os quatro anos, desenvolvem-se espontaneamente e podem atingir um diâmetro entre os 0,5 e os sete centímetros. Podem ser simples ou multiloculares e são, geralmente, preenchidos com líquido claro, sendo que, na maioria dos casos, ambos os ovários são afetados. Os sinais clínicos incluem distensão abdominal com anorexia, fadiga, depressão e alopecia simétrica bilateral na região do flanco. O diagnóstico é feito através de ecografia e o tratamento consiste

na ovariectomia¹². A tabela 13 apresenta a distribuição dos casos assistidos que afetam o sistema reprodutor.

Tabela 13 – Distribuição dos casos que afetam o sistema reprodutor.

Sistema reprodutor	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
balanopostite	0	0%	1	20%	0	0%	1	17%
diagnóstico de gestação	0	0%	1	20%	0	0%	1	17%
estase pré-ovulatória	0	0%	0	0%	1	100%	1	17%
priapismo	0	0%	1	20%	0	0%	1	17%
quisto ovárico	0	0%	2	40%	0	0%	2	33%
Total	0	0%	5	83%	1	17%	6	100%

1.2.1.1.4.7. Sistema respiratório

A afecção respiratória que mais surgiu na clínica foi a infecção respiratória superior com 40% dos casos, tendo sido as aves a classe mais acometida, seguida pela pneumonia (31%) que afetou, com maior percentagem, os mamíferos, mais especificamente, porquinhos-da-Índia. A doença respiratória é a razão mais comum pela qual esta espécie aparece na clínica, com sinais clínicos que podem variar entre espirros e dispneia severa. A *Bordetella bronchiseptica* é um dos agentes bacterianos respiratórios mais comumente associados com pneumonia nestes animais, pois muitos são portadores deste agente que poderá causar doença clínica se o animal estiver sob stress. Os sinais clínicos observados incluem corrimento nasal, desidratação, taquipneia e letargia¹³.

As causas predisponentes da sinusite incluem a complexa anatomia dos seios infra-orbital, a hipovitaminose A (que causa metaplasia escamosa do epitélio de revestimento dos seios e diminui a sua normal função e resistência à infecção), a irritação dos seios (por exemplo, por poluentes aerossóis) e extremos de humidade. Os agentes infecciosos podem ser primários ou secundários, sendo que os sinais clínicos incluem corrimento ocular e nasal, oclusão das narinas, exoftalmia (ou enoftalmia em araras designada por “síndrome do olho afundado”) e distensão dos seios. Pode haver perda da plumagem periorcular e hiperémia ou espessamento conjuntival. As aves afetadas espirram, abanam a cabeça e arranham a face com as garras, ou roçam-na nos poleiros. A modificação nutricional e administração parentérica de vitamina A são particularmente importantes, mas também o é a remoção dos detritos no interior dos seios para prevenir a recorrência. As lavagens nasais com soro fisiológico ou acetilcisteína diluída podem remover algum material mas a complexa anatomia dos seios torna difícil atingir o sucesso com esta abordagem. O *flushing* infraorbital e aspiração podem alcançar mais do que a lavagem nasal em alguns casos. Para além do tratamento com antibiótico, a terapia tópica também pode ser útil, utilizando nebulização ou a aplicação de gotas nas narinas. As causas da rinite são semelhantes às da sinusite. A oclusão das narinas pode ocorrer devido a hipertrofia da cera,

infecção com *Cnemidocoptes* spp. ou rinólitos, que compreendem sintomas semelhantes, embora a assimetria do tamanho das narinas seja o mais evidente¹⁴. A tabela 14 apresenta a distribuição dos casos assistidos que afetam o sistema respiratório.

Tabela 14 – Distribuição dos casos que afetam o sistema respiratório.

Sistema respiratório	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
corpo estranho traqueal	1	6%	0	0%	0	0%	1	2%
hiperinsuflação dos sacos aéreos	1	6%	0	0%	0	0%	1	2%
inconclusivo	3	17%	1	6%	0	0%	4	10%
infecção respiratória superior	11	61%	6	35%	0	0%	17	40%
pneumonia	0	0%	7	41%	6	86%	13	31%
rinite	1	6%	3	18%	1	14%	5	12%
sinusite	1	6%	0	0%	0	0%	1	2%
Total	18	43%	17	40%	7	17%	42	100%

1.2.1.1.4.8. Gastroenterologia

Muitos dos problemas gastrointestinais em coelhos são induzidos por uma alimentação inadequada que altera a microflora intestinal e afeta o pH e a motilidade. O síndrome de estase gástrica está associado com a presença de um baixo teor de fibra e um elevado teor de hidratos de carbono na dieta, stress, prática de exercício diminuída e ingestão de pelo. Os animais apresentam anorexia prolongada e diminuição da produção de fezes. São frequentemente tratados sintomaticamente com lubrificantes orais, agentes que digerem a proteína (como papaína e sumo de ananás), requerem hidratação parenteral e alimentação forçada (com alimentos para bebé com vegetais ou fruta, por exemplo) para estimular a motilidade gástrica, sendo por vezes indicados, antibióticos e agentes que promovam a motilidade¹⁵. A enterite em coelhos é frequentemente causada por uma disbiose que é provocada por desequilíbrios bacterianos. Estes são, por sua vez, induzidos pelo stress, pela administração de antibióticos ou por dietas muito pobres em fibra e muito ricas em proteína (o que aumenta o pH cecal e encoraja a disbiose), o que perturba a flora bacteriana normal do TGI, resultando na proliferação de bactérias patogénicas no intestino delgado, grosso e ceco, e que se manifestam por fezes moles ou pastosas^{15,16}. O tratamento da disbiose baseia-se no suporte que inclui fluidoterapia, suporte nutricional rico em fibra e, eventualmente, transfaunação de cecotrofos de um coelho saudável. O metronidazol pode ser administrado para combater o crescimento excessivo de *Clostridium*. Para manter um pH cecal ótimo de forma a evitar alterações da normal flora microbiana, a dieta deve conter cerca de 20% de fibra. Os antibióticos relatados que causam diarreia fatal em coelhos incluem clindamicina, lincomicina, eritromicina, amoxicilina (com ou sem ácido clavulânico), ampicilina, cefalosporina,

e penicilina oral, embora possam também reagir de forma adversa a antibióticos considerados seguros como as tetraciclina e as quinolonas¹⁶. A tabela 15 apresenta a distribuição dos casos de gastroenterologia assistidos, tendo a hipomotilidade GI sido a afeição mais frequente, com 52% dos casos observados, em 70% dos mamíferos.

Tabela 15 - Distribuição dos casos de gastroenterologia.

Gastroenterologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
disbiose	0	0%	2	10%	0	0%	2	7%
enterite	1	14%	2	10%	0	0%	3	11%
esofagite	1	14%	0	0%	0	0%	1	4%
hepatopatia	1	14%	0	0%	0	0%	1	4%
hipomotilidade GI	0	0%	14	70%	0	0%	14	52%
impactação cecal	0	0%	1	5%	0	0%	1	4%
indiscrição alimentar	2	29%	0	0%	0	0%	2	7%
lipidose hepática	2	29%	0	0%	0	0%	2	7%
obesidade	0	0%	1	5%	0	0%	1	4%
Total	7	26%	20	74%	0	0%	27	100%

1.2.1.1.4.9.Nefrologia/urologia

Os casos assistidos no CVEP foram de cálculos urinários em dois coelhos e num porquinho-da-Índia. Os cálculos urinários são comuns nestes animais, especialmente em machos idosos, nos quais o sémen solidificado pode formar obstruções uretrais proteicas, resultando em uretrite. As fêmeas com idade superior a três anos estão predispostas a cistite e cálculos vesicais. Os sinais de litíase urinária incluem anorexia, hematúria, disúria, adotando o animal, frequentemente, uma posição encolhida. Por vezes, os urólitos podem ser palpados, no entanto, o diagnóstico definitivo é feito por radiografia¹².

1.2.1.1.4.10.Neurologia

Os casos inconclusivos deveram-se ao fato de não ter sido possível determinar a causa subjacente à manifestação dos sinais neurológicos pois, para além do exame neurológico ser de difícil interpretação em aves, a maioria dos animais morreu pouco tempo depois de chegar à clínica. Em relação aos casos de doença óssea metabólica, apesar desta não ser uma doença do foro neurológico, estão relacionados pelo fato de que, nesta situação em particular, os corpos das vértebras colapsaram, o que resultou na compressão da medula vertebral e consequente parésia/paralisia dos MP.

O caso de fratura de vértebra lombar ocorreu num coelho que foi eletrocutado por roer um fio eléctrico. A corrente eléctrica ao passar pela coluna vertebral fraturou uma vértebra

lombar pelo que o animal apresentava paralisia dos MP e incontinência fecal e urinária. A tabela 16 apresenta os casos de neurologia acompanhados.

Tabela 16 - Distribuição dos casos de neurologia.

Neurologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
doença óssea metabólica	1	11%	0	0%	3	100%	4	21%
encefalopatia hepática	2	22%	0	0%	0	0%	2	11%
fratura de vértebra lombar	0	0%	1	14%	0	0%	1	5%
inconclusivo	6	67%	6	86%	0	0%	12	63%
Total	9	47%	7	37%	3	16%	19	100%

1.2.1.1.4.11.Otorrinolaringologia

Otite externa é rara em aves e pode resultar de uma infecção bacteriana (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*), fúngica (*Candida* spp.), por parasitas artrópodes (*Cnemidocoptes* sp.) ou pode ser devida a neoplasia ou trauma. As aves afetadas têm um exsudato auricular seroso, purulento ou hemorrágico, apresentam edema, eritema, perda de penas na zona circundante ao orifício auricular e são frequentemente observadas escoriações autoinfligidas e hiperqueratose. O fato do canal auditivo ser muito estreito impossibilita a visualização a partir de endoscópios de diâmetro superior a 1,9 mm¹⁷. A tabela 17 apresenta a distribuição dos casos de otorrinolaringologia assistidos.

Tabela 17 – Distribuição dos casos de otorrinolaringologia.

Otorrinolaringologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
otite	3	100%	4	100%	0	0%	7	78%
abscesso timpânico	0	0%	0	0%	2	100%	2	22%
Total	3	33%	4	44%	2	22%	9	100%

1.2.1.1.4.12.Cardiovascular

No decorrer do estágio observou-se um caso de insolação num porquinho-da-Índia que acabou por morrer. Esta espécie é nativa das regiões mais frias da América do Sul e, portanto, são relativamente intolerantes a temperaturas acima de 27 graus centígrados (°C), especialmente quando combinadas com elevada humidade, pelo que devem ser alojados em locais bem ventilados com temperaturas entre 18 ° e 24°C¹³. Os coelhos são também eles extremamente sensíveis a temperaturas ambientais elevadas, pois não transpiram e a exalação de ar quente é ineficiente para eles, pelo que contam com a extensa área de superfície das orelhas para servir como local de arrefecimento por evaporação². Os sinais clínicos incluem respiração rápida e superficial, letargia, decúbito lateral, cianose e ptialismo^{2,13}.

Embora o prognóstico seja reservado a grave, deve-se reduzir a temperatura corporal através de banhos de água fria ou da aplicação de álcool nas superfícies plantares e orelhas, sendo a fluidoterapia recomendada para melhorar a perfusão¹³. O arrefecimento muito rápido de um animal hipertérmico pode levar à hipotermia iatrogénica, o que pode agravar o choque fisiológico².

1.2.1.1.4.13 Endocrinologia

O único caso de endocrinologia que se diagnosticou no decorrer do estágio foi um insulínoma num furão, que é uma neoplasia muito comum em animais desta espécie em idade avançada. Consiste num tumor das células beta do pâncreas, que é caracterizada pela hipersecreção de insulina, reduzindo, assim, a glicose sanguínea, responsável pelos sinais de hipoglicémia. A redução da atividade e perda de peso são os sinais mais frequentemente detetados pelos proprietários, porém, conforme a progressão da doença, a hipoglicémia piora, pelo que sinais clínicos mais significativos se podem desenvolver, tais como hipotermia, ptialismo, lentidão mental, tremores, convulsões e coma. Embora o diagnóstico definitivo de insulínoma seja apenas determinado por biópsia e histopatologia do tecido pancreático afetado, o diagnóstico presuntivo de insulínoma é feito com base na história, nos sinais clínicos e na constatação de hipoglicémia, sendo o valor fisiológico de glicose sanguínea desta espécie entre 94 e 207 miligramas (mg)/decilitro (dL), e em jejum, 90 a 125mg/dL, e a hipoglicémia verifica-se em valores inferiores a 70mg/dL. O tratamento médico envolve uma alteração da alimentação e na administração de prednisona, que bloqueia a captação periférica da glicose pelas células e aumenta a gliconeogénese hepática. A gestão dietética envolve uma alimentação com elevado teor de proteína e gordura, mas pobre em açúcares simples, três a quatro vezes ao dia. O tratamento cirúrgico passa pela nodulectomia ou pancreatectomia parcial, embora ao contrário do insulínoma em cães, que é caracterizado pela presença de uma única massa pancreática, no furão envolve múltiplos nódulos. A esperança média de vida, com tratamento, é de 16 meses¹⁸.

1.2.1.1.4.14 Odontologia

Animais com dor nos dentes, mandíbula ou mucosa oral serão relutantes em comer, ou podem não ser capazes de apreender, mastigar ou engolir os alimentos. Os proprietários podem notar que o coelho está constantemente a perder peso, que o pelo tem mau aspeto, pois a dor oral não permite executar o *grooming*, a presença de halitose (que pode indicar uma infeção oral), ou que o animal exibe hipersalivação em que se nota que o pelo dos membros torácicos (MT) está molhado. No exame da cavidade oral, deve-se avaliar assimetrias e alterações maxilares ou mandibulares que podem ser palpáveis ou visualmente evidentes, assim como o tecido subcutâneo subjacente, e avaliar o comprimento, a oclusão e a cor dos incisivos. Para avaliar os pré-molares e os molares, deve-se utilizar um otoscópio, ou o animal pode ser anestesiado para o efeito. Os pré-molares e molares, são avaliados em relação ao

posicionamento e comprimento e à presença de espículas (geralmente no aspeto rostral dos pré-molares, superfícies vestibulares dos dentes maxilares ou superfícies linguais dos dentes mandibulares). Na mucosa adjacente avalia-se a presença de exsudato, hemorragia, lacerações, úlceras ou placas brancas¹⁵. A doença dentária é extremamente comum em coelhos, porquinhos-da-Índia e chinchilas pois os dentes estão em contínuo crescimento. A má alimentação é, na maioria das vezes, responsável pelos casos de odontologia, pois os animais não se alimentam com a quantidade de feno suficiente para que os dentes se gastem. Os sinais clínicos incluem a dificuldade de preensão dos alimentos, anorexia, caquexia, dacriocistite, edema facial, e salivação excessiva. O crescimento anormal dos incisivos pode levar à obstrução do canal naso-lacrimal, resultando em epífora e, também, má oclusão molar. O desgaste dentário é o principal método para a correção desta condição². O gráfico 4 demonstra a distribuição das afeções dentárias assistidas em mamíferos.

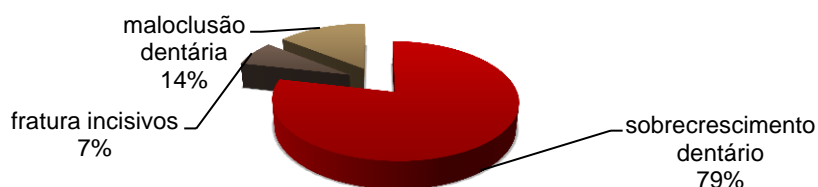


Gráfico 4 – Distribuição dos casos de odontologia em mamíferos.

1.2.1.1.4.15 Oncologia

O adenocarcinoma uterino é a neoplasia mais frequente em coelhas, havendo predisposição para certas raças que relatam uma incidência de 50% a 80% em animais com mais de quatro anos. Os sinais clínicos iniciais consistem em hematúria ou corrimento vaginal serosanguinolento, sendo que o tumor metastiza frequentemente para o pulmão e fígado. Dada a sua elevada incidência, e tendo em conta que a maioria dos animais não tem interesse reprodutivo, a ovarió-histerectomia deve ser recomendada para coelhas antes dos dois anos de idade como medida preventiva desta doença¹⁶. As massas tumorais abdominais foram encontradas em hamsters. Nestes animais, a incidência de neoplasias ronda os 50%, a partir dos 2 anos de idade, sendo os tumores mais comuns os carcinomas ou adenomas do córtex adrenal¹⁹. O gráfico 5 apresenta a distribuição dos vários tumores observados durante o estágio.

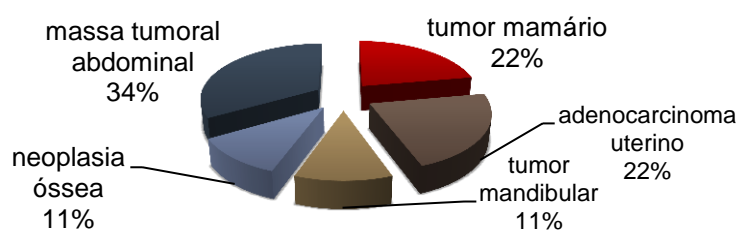


Gráfico 5 - Distribuição dos casos de oncologia em mamíferos.

1.2.1.1.4.16 Diagnóstico inconclusivo

O gráfico 6 apresenta a percentagem de diagnósticos que não foram possíveis de determinar, dentro dos 25 casos registados, em aves, mamíferos e répteis. Esta impossibilitação deveu-se a vários motivos. Primeiro, devido ao facto de que a maioria dos animais exóticos são presas na natureza, pelo que camuflam os sinais de doença para não serem expulsos do grupo pelo fato de poderem ser mais facilmente predados, comportamento este que é muito evidente em aves. Assim, quando eles começam a exhibir sinais, já a doença pode estar demasiado prolongada, sendo que, por vezes, apenas havia tempo de instituir terapia de suporte e/ou reanimação nas situações de emergência. Depois, a situação financeira dos proprietários também não permitia que fossem realizados exames complementares de diagnóstico, ou o internamento do animal durante o tempo necessário, pelo que todas estas condicionantes limitaram o diagnóstico e obrigaram a que fossem implementados tratamentos sintomáticos e com base em presunções obtidas apenas a partir dos sinais clínicos e da história. A maioria destes animais chegou à clínica com a anorexia a ser o único sinal clínico relatado pelos proprietários. Em répteis, este é um sinal muito frequente e muito inespecífico, pois basta haver alterações de temperatura, por exemplo, para que deixem de se alimentar. A grande razão apontada pela maioria destas situações de anorexia, seriam as más condições de manejo prolongadas a que os animais eram sujeitos, como uma alimentação pobre, temperaturas ambientais baixas em répteis, falta de radiação ultravioleta B (UVB) em répteis e aves *indoor*, entre outros, que predispunham ao aparecimento de condições clínicas.

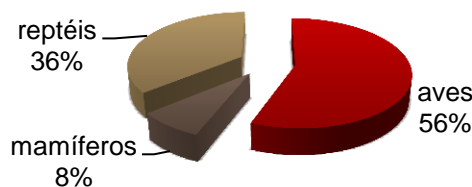


Gráfico 6 – Distribuição dos casos cujo diagnóstico foi inconclusivo.

1.2.1.1.4.17 Toxicologia

O único caso de toxicologia verificou-se num periquito com sinais neurológicos, que, soube-se, havia sido pulverizado com um spray desparasitante cujo princípio ativo e dosagem eram desconhecidos. Assim, presumiu-se que o diagnóstico seria intoxicação por produto químico.

1.2.2. Parc Zoologique d'Amnéville

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio nesta instituição serão apresentadas através das frequências absolutas e relativas de cada uma das grandes áreas clínicas e das patologias observadas dentro de cada área.

Uma vez que as coleções zoológicas são bastante vastas e diversificadas, será difícil ilustrar graficamente todas as espécies observadas no decorrer do estágio, pelo que é

preferível distribuir os animais por classes. Num total de 190 animais observados, os mamíferos foram a classe com maior número de casos assistidos, com 58% dos animais observados (o correspondente a 111 animais), seguida das aves com 29% (correspondentes a 54 casos), e, por fim, os répteis a ocupar 13% da casuística observada (com 25 casos). O gráfico 7 apresenta a percentagem das classes dos animais assistidos

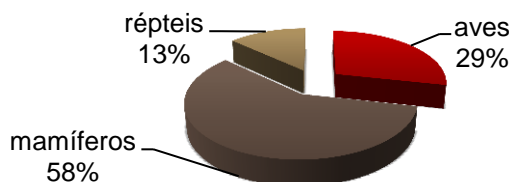


Gráfico 7 - Distribuição relativa dos animais observados no Parc Zoologique d'Amnéville (n=190).

1.2.2.1. Áreas clínicas

Dentro das vastas áreas da medicina zoológica, a maioria da casuística foi observada na área da clínica médica, com cerca de 38%, seguido da medicina preventiva e da anatomia patológica, ambas com 23%, pelo comportamento e pela clínica cirúrgica, também ambos com 6% dos casos, e por fim pelo controlo de identificação, com 4% dos casos observados. A distribuição das áreas pelas três classes de animais encontra-se apresentada na tabela 18 e no gráfico 8.

Tabela 18 - Distribuição dos casos assistidos pelas áreas de ação clínica.

Área	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
anatomia patológica	26	48%	11	10%	6	24%	43	23%
clínica cirúrgica	2	4%	8	7%	2	8%	12	6%
clínica médica	21	39%	41	37%	11	44%	73	38%
comportamento	1	2%	10	9%	0	0%	11	6%
controlo de identificação	0	0%	8	7%	0	0%	8	4%
medicina preventiva	4	7%	33	30%	6	24%	43	23%
Total	54	28%	111	58%	25	13%	190	100%

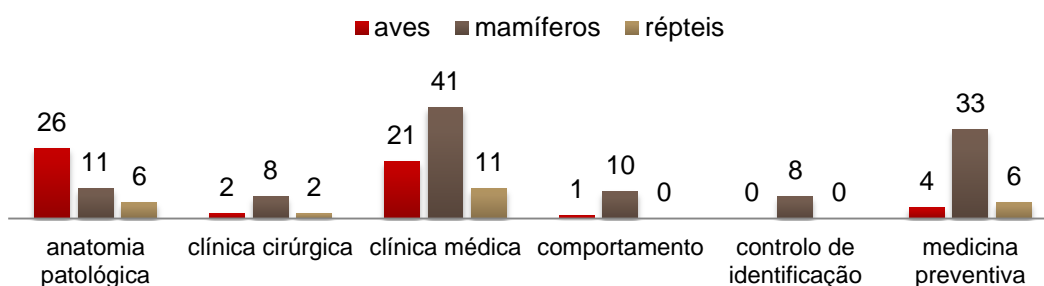


Gráfico 8 - Distribuição dos casos pelas três classes de animais.

1.2.2.1.1. Anatomia Patológica

Durante o estágio decorreram várias mortes naturais no parque, mas outras foram resultado de eutanásias praticadas em prol do bem-estar animal que, nos casos em questão, se encontrava comprometido pois não estavam reunidas as condições que proporcionassem uma qualidade de vida para o animal. Era regra do parque que se procedesse à necrópsia, mesmo sabendo qual a causa da morte, para se estabelecer um registo de todo o percurso médico dos animais. Era costume, em coleções ou animais importantes do ponto de vista da conservação, por exemplo animais em vias de extinção, ou animais com pouca representação em cativeiro, ou em grupos com histórico de doença fastidiosa, ou em casos de zoonoses, proceder à colheita de amostras biológicas, para microbiologia e para histopatologia, consoante a suspeita, para um laboratório externo. Desta forma, seria possível acompanhar o surgimento de doenças e, no caso das zoonoses, proceder à instituição de medidas preventivas que visassem a segurança dos tratadores. As causas assinaladas como inconclusivas devem-se ao fato de não ter sido visualizada nenhuma alteração patognomónica no decorrer da necrópsia, e ao fato do relatório proveniente do laboratório não concluir, também ele, uma causa de morte.

O maior número de necrópsias efetuadas foi em aves, cerca de 60%, seguido de 26% realizadas em mamíferos e 14% em répteis. O traumatismo foi a principal causa de morte natural em aves e mamíferos, tendo a maioria das aves caído do ninho após terem sofrido bicadas de outra, talvez por questões territoriais. As necrópsias revelavam extensas hemorragias cranianas sem qualquer outra alteração orgânica. Houve um caso de monstruosidade num potamóquero-vermelho, que é uma espécie rara em cativeiro e na qual existe bastante consanguinidade entre as coleções, que foi eutanasiado. O animal em questão era filho do bisavô, apresentava os órgãos reprodutores femininos e masculino, fendas oculares sem globo ocular, língua bífida, entre outras aberrações. Em répteis, 50% das necrópsias revelou-se inconclusiva. A tabela 19 apresenta a distribuição das necrópsias observadas.

Tabela 19- Distribuição dos casos observados nas necrópsias realizadas.

Aves	FA	FR	Mamíferos	FA	FR	Répteis	FA	FR
eutanásia	2	8%	eutanásia	4	36%	eutanásia	0	0%
morte natural	24	92%	morte natural	7	64%	morte natural	6	100%
Motivo								
aspergilose sistémica	1	4%	estase GI	1	9%	anorexia	1	17%
inconclusivo	11	42%	inconclusivo	1	9%	inconclusivo	3	50%
intoxicação por anestésico volátil	1	4%	insuficiência renal crónica	1	9%	enterite	1	17%

Aves	FA	FR	Mamíferos	FA	FR	Répteis	FA	FR
Motivo								
malformação congénita do tendão de aquiles	1	4%	metastização	1	9%	peritonite por estase pós-ovulatória	1	17%
múltiplas fraturas	1	4%	peritonite por parasitose GI	2	18%	Total	6	14%
parasitose GI obstrutiva	1	4%	pneumonia de origem inconclusiva	2	18%			
traumatismo	8	31%	traumatismo	2	18%			
trichomoníase	1	4%	monstro	1	9%			
tumor uterino	1	4%	Total	11	26%			
Total	26	60%						

1.2.2.1.2. Clínica cirúrgica

Em relação às cirurgias praticadas, 64% foram realizadas em mamíferos, 18% em aves e igual percentagem em répteis. Os dois casos em répteis tiveram como objetivo a amputação da cauda para evitar o alastramento de uma condição, que deixou a cauda seca, sem qualquer mobilidade e dura, tendo sido os tecidos enviados para análise num laboratório externo. Em aves, a cirurgia ortopédica consistiu numa resolução de fratura do tibio-metatarso numa corujas-torres por fixação externa, e a cirurgia aos tecidos moles consistiu numa abordagem a uma podermatite num búteo-de-Harris. Ambas as cirurgias ortodônticas realizadas em dois pequenos primatas, consistiram na extração de dentes com raiz infetada. Já a cirurgia oftálmica, foi realizada num leão-marinho-da-califórnia com catarata no qual foi praticada uma facetectomia. A tabela 20 apresenta a distribuição dos casos de clínica cirúrgica assistidos.

Tabela 20 - Distribuição dos casos de clínica cirúrgica.

Área da clínica cirúrgica	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
ortopedia	1	50%	0	0%	0	0%	1	8%
tecidos moles	1	50%	5	63%	2	100%	8	67%
ortodôntica	0	0%	2	25%	0	0%	2	17%
oftalmologia	0	0	1	13%	0	0	1	8%
Total	2	16,6%	8	66,6%	2	16,6%	12	100%

1.2.2.1.3. Clínica médica

A distribuição dos casos de clínica médica, consoante as várias especialidades, encontra-se representada na tabela 21 e no gráfico 9. A pele e o sistema músculo-esquelético, foram os órgãos com maior representatividade dos casos, 29 e 25%, respetivamente.

Tabela 21 - Distribuição dos casos de clínica médica entre as diferentes especialidades.

Área da clínica médica	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
dermatologia	9	43%	8	20%	4	36%	21	29%
d. infecciosas	1	5%	4	10%	0	0%	5	7%
d. parasitárias	1	5%	0	0%	0	0%	1	1%
oftalmologia	1	5%	3	7%	0	0%	4	5%
s. músculo-esquelético	8	38%	8	20%	2	18%	18	25%
s. reprodutor	1	5%	7	17%	1	9%	9	12%
s. respiratório	0	0%	1	2%	0	0%	1	1%
gastroenterologia	0	0%	4	10%	4	36%	8	11%
nefrologia	0	0%	2	5%	0	0%	2	3%
neurologia	0	0%	2	5%	0	0%	2	3%
otorrinolaringologia	0	0%	2	5%	0	0%	2	3%
Total	21	29%	41	56%	11	15%	73	100%

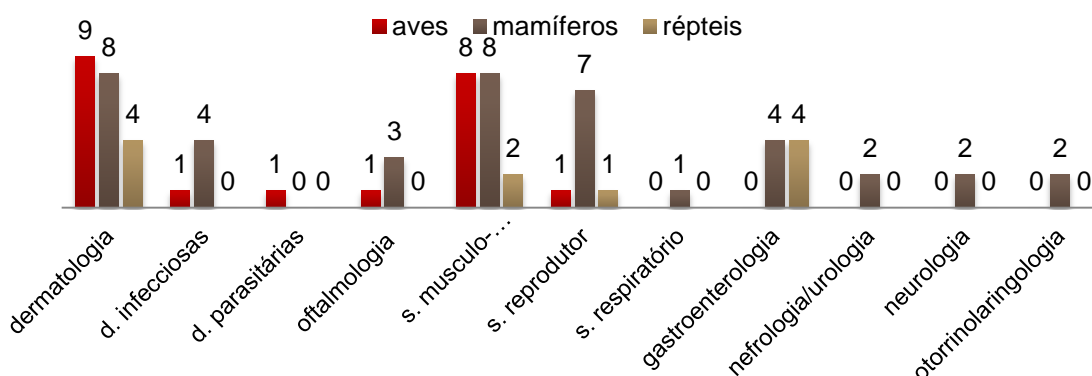


Gráfico 9 – Distribuição dos casos de clínica médica entre as diferentes especialidades e entre as classes de animais.

1.2.2.1.3.1. Dermatologia

Nove dos casos de dermatologia ocorreram em aves, cinco dos quais consistiram em casos de pododermatite, todos em aves de rapina. As intervenções médicas para mudanças de pensos a estas cinco aves, foram regulares sendo que algumas necessitaram de ser anestesiadas com isoflurano. A pododermatite é uma condição médica comum em aves de rapina em cativeiro e é caracterizada por inflamação e, frequentemente, abscessos na face

plantar. Esta condição parece ser causada por uma combinação de fatores, incluindo uma má alimentação, obesidade, poleiros inadequados, falta de exercício e má circulação sanguínea para os MP. Na maioria dos casos, a terapia mais aplicada envolve a remoção cirúrgica de escaras, tecido necrótico e purulento adjacente, seguida de sutura, de forma a alcançar a cura por primeira intenção. É também frequente a colocação de grânulos de polimetilmetacrilato impregnados com antibiótico dentro da cavidade criada de forma melhorar a cicatrização. Caso não seja possível a sutura completa da pele, pode-se fazer uma sutura em bolsa, em conjunto com a aplicação de adesivos ou pomadas hidrocolóides de forma a promover a cicatrização por segunda intenção. O uso de pantufas feitas com compressas envolvidas por adesivo auxilia o alívio da compressão sobre a ferida²⁰.

Um caso em particular num abutre, destacou-se devido à cronicidade de uma pododermatite bilateral do tipo III, que se caracteriza por uma extensa lesão infetada (normalmente por *Staphylococcus* spp.), profunda o suficiente para envolver os ligamentos, tendões e articulações. Neste caso, a infeção já estava a invadir a cápsula articular de uma das articulações metatarsófalângicas²¹, pelo que, dada a gravidade da situação, foi equacionada a eutanásia. No entanto, surgiu uma nova oportunidade para este animal: uma parceria com uma instituição médico-veterinária privada, que praticava terapia a laser em animais de companhia, que se prontificou a experimentar esta alternativa, e que rapidamente proporcionou melhorias na cicatrização. O uso do laser de baixa intensidade para a cicatrização de feridas demonstrou-se eficaz na modulação da resposta das células a nível local e sistémico, permitindo uma recuperação mais rápida da integridade estrutural e funcional²². A sua ação sobre os tecidos depende da duração da emissão de diferentes densidades de energia e da área de aplicação. Quando aplicado na dose adequada, o laser pode estimular as funções celulares que são vitais para o progresso da cicatrização através da bioestimulação dos tecidos²³, fornecendo elétrons diretamente às células, que aumenta a sua capacidade de produzir energia²². Esta produção adicional de adenosina trifosfato (ATP) leva ao aumento da atividade mitótica e da síntese de proteínas pelas mitocôndrias^{22,23} e, para além disso, estimula a microcirculação que aumenta o aporte de nutrientes, acelerando assim a mitose, o que facilita a multiplicação celular e, finalmente, novos vasos são formados a partir de vasos pré-existentes²³. A facilitação da contração da ferida pode ser devida à irradiação que, para além de aumentar a proliferação de fibroblastos, os transforma em miofibroblastos, os quais estão diretamente envolvidos na contração do tecido de granulação²². A tabela 22 apresenta a distribuição dos casos de dermatologia.

Tabela 22 - Distribuição dos casos de dermatologia.

Dermatologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
abcesso	1	11%	1	13%	2	50%	4	19%

Dermatologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
alopécia	0	0%	5	63%	0	0%	5	24%
blefarite	1	11%	0	0%	0	0%	1	5%
infecção da sutura	1	11%	0	0%	0	0%	1	5%
laceração	1	11%	2	25%	2	50%	5	24%
pododermatite	5	56%	0	0%	0	0%	5	24%
Total	9	43%	8	38%	4	19%	21	100%

1.2.2.1.3.2. Doenças infecciosas

Os casos de doenças infecciosas apresentados na tabela 23 consistiram em três ocorrências de coriza em tigres-da-sibéria, um caso de aspergilose sistêmica numa águia-de-cabeça-branca, e um caso de tuberculose num leão-marinho-da-Califórnia. Esta última doença apareceu no parque nesta espécie, devido a uma troca com um outro parque que tinha prevalência de tuberculose, pelo que se instalou em alguns animais do grupo. Este animal em particular foi transportado até uma instituição de referência para proceder a uma tomografia axial computadorizada (TAC) e a uma lavagem broncoalveolar (LBA) com a finalidade de determinar, através dos meios de diagnósticos mais indicados para esta espécie, se se encontrava infectado pelo agente causal.

Tabela 23 - Distribuição dos casos de doenças infecciosas.

Doença infecciosa	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
aspergilose	1	100%	0	0%	0	0%	1	20%
coriza	0	0%	3	75%	0	0%	3	60%
tuberculose	0	0%	1	25%	0	0%	1	20%
Total	1	20%	4	80%	0	0%	5	100%

1.2.2.1.3.3. Doenças parasitárias

Apenas um caso de doença parasitária foi observado, um pombo que se encontrava ligeiramente prostrado, havia coabitado com outro que tinha morrido com tricomonose. Realizou-se uma zaragatoa oral que revelou a presença do parasita.

1.2.2.1.3.4. Oftalmologia

Os casos de úlcera da córnea ocorreram num tapir, provavelmente devido a trauma, e num saimiri-da-Bolívia que inicialmente apresentava o que se julgava ser uma conjuntivite, que evoluiu para uma protusão do globo ocular. Após uma intervenção anestésica, presumiu-se que se tratava de um abscesso retrobulbar associado a uma raiz dentária infetada, que

propiciou um trauma ocular com consequente formação de úlcera. A rotura da córnea e cristalino deveu-se a um trauma num bufo-real, causado por outra ave, e a protusão da terceira pálpebra observou-se num coelho. A tabela 24 apresenta a distribuição dos casos.

Tabela 24 - Distribuição dos casos de oftalmologia.

Oftalmologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
protusão da terceira pálpebra	0	0%	1	33%	0	0%	1	25%
rotura da córnea e cristalino	1	100%	0	0%	0	0%	1	25%
úlceras de córnea	0	0%	2	67%	0	0%	2	50%
Total	1	25%	3	75%	0	0%	4	100%

1.2.2.1.3.5.Sistema músculo-esquelético

Os traumatismos apresentados na tabela 25 corresponderam a contusões e lacerações musculares originados por outros animais, tendo consistido na afeção músculo-esquelética mais comum, responsável por 44% dos casos. O caso de unha encravada, ocorreu num tigre-de-Sumatra, pelo que a intervenção obrigou que o animal fosse anestesiado. A tabela 25 apresenta a distribuição dos casos referentes ao sistema músculo-esquelético.

Tabela 25 - Distribuição dos casos referentes ao sistema músculo-esquelético.

Sistema músculo-esquelético	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
claudicação de origem inconclusiva	0	0%	1	13%	0	0%	1	6%
fratura costal	0	0%	0	0%	1	50%	1	6%
fratura de dente	0	0%	3	38%	0	0%	3	17%
hematoma	0	0%	1	13%	0	0%	1	6%
hipotermia	0	0%	0	0%	1	50%	1	6%
pododermatite auto-imune	0	0%	1	13%	0	0%	1	6%
rotação medial do metatarso	1	13%	0	0%	0	0%	1	6%
traumatismo	7	88%	1	0%	0	0%	8	44%
unha encravada	0	0%	1	13%	0	0%	1	6%
Total	8	44%	8	44%	2	11%	18	100%

1.2.2.1.3.6.Sistema reprodutor

A tabela 26 apresenta os casos relacionados com o sistema reprodutor . É de realçar que todos, à exceção do caso de retenção de ovo ocorrido num pinguim, foram observados em rinocerontes-brancos, pois esta espécie tinha pouco sucesso reprodutivo no parque.

Tabela 26 – Distribuição dos casos referentes ao sistema reprodutor.

Sistema reprodutor		aves		mamíferos		répteis		Total	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
controlo implante hormonal		0	0%	2	29%	0	0%	2	22%
doseamento	gestação	0	0%	1	14%	0	0%	1	11%
progesterona	pós-inseminação	0	0%	1	14%	0	0%	1	11%
recolha de sémen		0	0%	1	14%	0	0%	1	11%
infertilidade		0	0%	1	14%	0	0%	1	11%
inseminação artificial		0	0%	1	14%	0	0%	1	11%
retenção de ovo		1	100%	0	0%	1	100%	2	22%
Total		1	11%	7	78%	1	11%	9	100%

1.2.2.1.3.7.Sistema respiratório

O único caso de doença respiratória verificou-se numa raposa-do-deserto que apresentava dispneia súbita após ter sido permitida a sua saída para a instalação exterior assim que as temperaturas o permitiram. No entanto, apesar da taquipneia e taquicárdia, durante a exploração física sob anestesia, não se verificou qualquer alteração da imagem radiográfica pulmonar, nem à auscultação, pelo que a causa ficou por apurar. Porém, procedeu-se ao tratamento sintomático com corticoesteróides, com o qual o animal demonstrou sinais de melhoras.

1.2.2.1.3.8.Gastroenterologia

A estase GI foi a afeção mais observada e acometeu um grupo de quatro tartarugas-radiadas que se encontravam durante muito tempo sob a lâmpada de aquecimento e apresentavam anorexia. A tabela 27 apresenta a distribuição dos casos e gastroenterologia.

Tabela 27 – Distribuição dos casos referentes de gastroentologia.

Gastroenterologia	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
estase GI	0	0%	0	0%	4	100%	4	50%
gastrite	0	0%	1	25%	0	0%	1	12,5%
hepatopatia	0	0%	1	25%	0	0%	1	12,5%
micose das bolsas guturais	0	0%	1	25%	0	0%	1	12,5%
timpanismo abdominal de origem inconclusiva	0	0%	1	25%	0	0%	1	12,5%
Total	0	0%	4	50%	4	50%	8	100%

1.2.2.1.3.9.Nefrologia

Em relação à especialidade de nefrologia, apenas se registaram dois casos, um de insuficiência renal aguda (IRA), num leão-marinho-da-califórnia, e um de insuficiência renal crónica (IRC) num tigre-da-sibéria. No primeiro, esta afeção desenvolveu-se três dias após uma anestesia geral, pois o animal deixou de se alimentar e, como tal, de obter água a partir do peixe (os leões-marinhos não bebem água). Assim, os níveis de ureia e creatinina aumentaram drasticamente e instalou-se a IRA. No tigre-da-sibéria, a IRC já estava instalada há um ano, mas o animal manteve-se estável até então, começando a dar sinais de fraqueza, caquécia, prostração, relutância em se levantar, caminhar e em se alimentar. Apesar do risco anestésico poder piorar a IRC, foi anestesiado para averiguar quão grave era o seu estado, e para dar algum suporte de perfusão.

1.2.2.1.3.10.Neurologia

Embora não tenha sido possível determinar a causa das manifestações neurológicas, um goundi-d'Atlas recém-nascido, que havia sido rejeitado pela sua progenitora à nascença, apresentava convulsões sucessivas. O outro caso de encefalopatia hepática ocorreu num macaco-prego idoso com insuficiência hepática, controlado com medicação, que subitamente descompensou, manifestando sinais neurológicos consistentes com encefalopatia hepática.

1.2.2.1.3.11.Otorrinolaringologia

Os dois únicos casos de otite, causadas por *Malassezia* spp., que se registaram ocorreram num leopardo-das-neves e num tigre-da-sibéria. Ambos apresentavam *head tilt*, motivo pelo qual foram anestesiados por teleinjeção, de forma a que fosse possível proceder ao exame físico e ao tratamento adequado. Em ambas as situações era impossível proceder à limpeza diária, tal como é feita em clínica de gato, visto que se tratavam de carnívoros potencialmente perigosos, contudo a terapia praticada revelou melhoria da sintomatologia.

1.2.2.1.4.Comportamento

Num parque zoológico, um médico-veterinário lida constantemente com animais perigosos, de grande porte ou animais bastante pequenos e, portanto, muito susceptíveis ao stress associado à manipulação. Assim, há a necessidade de os manipular de forma a minimizar este stress associado, e de abordar animais perigosos, ou de grande porte, com o máximo de segurança para o operador, seja tratador ou médico-veterinário. Desta forma, os animais são frequentemente treinados com reforço positivo de forma a que se habituem à presença de seres humanos, ao toque, de maneira a que se possa realizar um procedimento médico, através da exposição de uma área específica de forma a permitir a abordagem a um local menos acessível, entre muitos outros objetivos. Este treino médico é já aplicado numa grande diversidade de animais, os mais comumente conhecidos são os golfinhos e os leões-marinhos. Durante o estágio, foram vários os treinos médicos que os tratadores realizavam

com os seus animais na presença de um médico-veterinário, com o objetivo de que estes se habituassem à presença de outra pessoa que não o tratador, de forma a que, se um dia fosse necessária uma abordagem médica, esta seria menos stressante, menos demorada e mais eficaz. As intervenções relacionadas com comportamento animal descritas na tabela 28 dizem respeito a sessões de treino médico assistido e referem-se a oito animais em particular, embora não traduza o número de observações. Esses treinos médicos consistiam, por exemplo, em sessões de exames andrológicos e ginecológicos a dois elefantes-africanos (macho e fêmea), com vista a uma futura intervenção de recolha de sémen e inseminação artificial, e a pesagens de rinocerontes-brancos. Realizei também sessões de observação do comportamento de uma cacatua-das-molucas que apresentava picacismo, e o objetivo foi determinar quanto tempo e em que situações ela se dedicava a arrancar penas ou a tocar no local de automutilação, e a prestar atenção aos enriquecimentos ambientais e alimentares que eu lhe havia construído. Em relação à mudança de instalação e à junção de dois grupos de animais (babuínos-gelada) provenientes de parques distintos, o objetivo foi monitorizar os primeiros momentos que estes animais tinham em contacto com um novo ambiente, e entre si, de forma a evitar possíveis fugas ou situações de agressividade, intervindo, o médico-veterinário, através de anestesia por teleinjecção.

Tabela 28 - Distribuição dos vários tipos de intervenções referentes ao comportamento.

Comportamento		aves		mamíferos		répteis		Total	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
observação	junção com novo grupo	0	0%	1	10%	0	0%	1	9%
	mudança de instalação	0	0%	1	10%	0	0%	1	9%
	picacismo	1	100%	0	0%	0	0%	1	9%
treino médico		0	0%	8	80%	0	0%	8	73%
Total		1	9%	10	90%	0	0%	11	100%

1.2.2.1.5. Controlo de identificação

O controlo de identificação é um procedimento realizado pelo médico-veterinário, com o objetivo de controlar o número de identificação eletrónica - que todos os animais são obrigados a ter -, em animais que mudam de instalação dentro do parque, ou que são trocados com outros parques e, neste último caso, tanto à chegada como à partida. A tabela 29 apresenta os casos de controlo de identificação a duas girafas provenientes de outro parque, sendo que estas sessões envolveram não só a análise dos documentos obrigatórios, mas também o acompanhamento da descarga dos animais do camião e do comportamento que estes exibiam perante um novo ambiente e companheiros, entre outros. A mudança de instalação ocorreu para seis animais, de um grupo inicial de 12 dik-diks, que foram separados com o objetivo de evitar sobrepopulação, pelo que foi necessário capturar as fêmeas, controlar o número de identificação, identificar as crias dessas fêmeas, para que permanecessem junto com as

respetivas progenitoras, e separá-las do grupo de machos. A tabela 29 apresenta a distribuição dos tipos de controlo efetuados no parque durante o estágio.

Tabela 29 - Distribuição dos tipos de controlo de identificação.

Controlo de identificação	aves		mamíferos		répteis		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
transporte e receção	0	0%	2	25%	0	0%	2	25%
mudança de instalação	0	0%	6	75%	0	0%	6	75%
Total	0	0%	8	100%	0	0%	8	100%

1.2.2.1.6. Medicina preventiva

Era política que todos os animais possuíssem uma forma de identificação electrónica, daí que o procedimento mais realizado tenha sido o da aplicação de microchip aos animais nascidos no parque e aos provenientes de colecções privadas. A tabela 30 apresenta os casos de medicina preventiva observados no parque.

Tabela 30 - Distribuição dos tipos de controlo profilático praticados.

Medicina preventiva		aves		mamíferos		répteis		Total	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
desparasitação	rotina	0	0%	1	3%	0	0%	1	2%
desparasitação e colheita de material biológico		0	0%	3	9%	0	0%	3	7%
identificação auricular e colheita material de biológico		0	0%	6	18%	0	0%	6	14%
intercâmbio		0	0%	2	6%	0	0%	2	5%
microchip	nascimentos	0	0%	6	18%	0	0%	6	14%
microchip e desparasitação	chegadas	3	75%	0	0%	6	100%	9	21%
	nascimentos	0	0%	4	12%	0	0%	4	9%
mudança de instalação		0	0%	2	6%	0	0%	2	5%
tuberculinização		0	0%	1	3%	0	0%	1	2%
vacinação		1	25%	8	24%	0	0%	9	21%
Total		4	9%	33	77%	6	14%	43	100%

2. Patologias nutricionais em psitacídeos

2.1. Introdução

Os psitacídeos pertencem à ordem dos psitaciformes²⁴. Nela, estão classificadas 353 espécies em 84 géneros que parecem não possuir uma relação próxima com qualquer outro grupo de aves. Consistem num grupo inconfundível, com característicos e poderosos bicos em forma de gancho e dedos zigodáctilos (os dígitos II e III estão direcionados para a frente e os dígitos I e IV, para trás) o que faz com que, juntamente com o bico que atua como uma terceira mão, estas aves sejam montanhistas arbóreas muito ágeis. Esta ordem encontra-se dividida em duas famílias: a *Psittacidae* (que reúne a grande maioria dos papagaios) e a *Cacatuidae* (que inclui as cacatuas e caturras)²⁵. Estas aves são principalmente encontradas em ambientes tropicais, subtropicais e em climas temperados na Nova Zelândia e no sul da Austrália^{25,26}.

Os psitacídeos variam em tamanho desde a grande arara-jacinta (*Anodorhynchus hyacinthinus*), que pesa até três kg (quilogramas), até ao papagaio-pigmeu (*Micropsitta pusio*) que é ligeiramente inferior a 10 centímetros (cm) e pesa 11 gramas (g)^{24,25}. Enquanto que o dimorfismo sexual está presente em muitos papagaios australianos e asiáticos, não está, porém, presente de uma forma tão óbvia nas espécies africanas ou sul-americanas²⁵. O número de representantes de uma espécie pode variar de apenas 37 indivíduos, no caso da arara-de-spix (*Cyanopsitta spixii*), a populações muito numerosas e consideradas como praga, como é o caso de algumas cacatuas na Austrália²⁴.

Muitas destas aves são mantidas em cativeiro como animais de companhia, de exposição e para propósitos de conservação²⁶. A maioria das pessoas é atraída por estas aves devido às suas características físicas e companheirismo, mas principalmente devido às suas capacidades cognitivas e comunicativas, pois são capazes de aprender e imitar palavras^{24,26,27}. O psitacídeo de companhia é geralmente classificado como um animal interativo que reconhece o proprietário, permitindo o desenvolvimento de um vínculo entre ambos. Porém, muitas espécies são difíceis de manter em cativeiro por terem poucas, ou até mesmo nenhuma, qualidades de companheirismo²⁷. Outras espécies nem sequer podem ser mantidas em cativeiro devido à sua raridade ou necessidades dietéticas, como é o caso dos papagaios-pigmeus (*Micropsitta* spp.) que se alimentam principalmente de líquenes e fungos²⁴.

2.1.1. Ligação entre o homem e a ave

Muitos proprietários desenvolvem uma forte ligação com as suas aves, especialmente considerando a sua longevidade. Um estudo de uma clínica de prática aviária de clientes que possuem aves, revelou que a maioria dos proprietários considera as suas aves de estimação de igual importância que os membros da sua família. Estudos sobre a interação entre o homem e ave indicam que esta desempenha para as pessoas muitas das mesmas funções que o cão e o gato. Algumas diferenças significativas entre a interação homem-ave e homem-cão/gato incluem o fato de ser exigido um maior esforço ao proprietário para obter uma

resposta positiva de uma ave, uma vez que esta requer mais tempo de treino que um cão ou um gato, e perde as qualidades de *pet* mais rapidamente quando não é estabelecida uma interação regular. As aves que requerem menos interação, como os tentilhões e os canários, são menos frequentemente observadas por médicos veterinários²⁸.

2.1.2.Espécies de psitacídeos comuns em cativeiro

Das várias espécies de psitacídeos, segue-se uma breve caracterização das que mais se encontram em cativeiro como aves de companhia.

2.1.2.1.Periquitos-australianos

O género *Melopsittacus* tem apenas uma espécie, o periquito-australiano (*Melopsittacus undulatus*). Tem cerca de 18cm e pesa 30g²⁵ e a sua cor normal é verde com cabeça amarela mas existe uma grande variedade de cores mutantes criadas em cativeiro^{25,27}. Os periquitos verdes possuem uma característica dimórfica em que a fêmea tem a cera rosada/acastanhada, enquanto que o macho tem uma cera azul. Porém, apenas se pode aplicar esta característica em animais da cor referida, pois este método não é útil para todas as mutações de cor. Um periquito pode ter um vocabulário de até 500 palavras e se criado à mão pode ser facilmente domesticado²⁷. São oriundos de uma grande variedade de habitats na Austrália, alimentam-se apenas no solo, ou perto dele, e de maioritariamente sementes de erva. Diferentemente da maioria dos papagaios, não usam os dedos para segurar o alimento²⁵.

2.1.2.2.Inseparáveis-de-Angola (*Agapornis spp.*)

O género *Agapornis* tem 9 espécies (*Agapornis personatus*, *Agapornis fischeri*, etc), sendo a mais comum o *Agapornis roseicollis*. É pequeno e robusto, com bicos relativamente grandes, têm entre 15 e 18cm e pesam entre 43 a 63g. O *Agapornis roseicollis*, exibe uma plumagem maioritariamente verde, com a cabeça cor de pêssego e o dorso azul brilhante. Apesar desta ser a coloração mais comum, existem muitas mutações de cores em cativeiro²⁵. São nativos do sul de África e das ilhas centrais do oceano Índico²⁷, e alimentam-se de sementes de cereais, milho, sementes de girassol, frutas (figos, manga), brotos e folhas²⁵. Somente os que são criados à mão é que são recomendados como animais de companhia, pois estes animais são agressivos e devem ser diariamente manipulados para manter as suas qualidades de *pet*. Estas aves são frequentemente promovidas como presente para o dia dos namorados e é frequentemente dito aos futuros proprietários que devem ser adquiridos ao par de forma a não comprometer o seu bem-estar. Porém, não é estritamente necessário pois assim tornam-se animais muito pouco interativos com o novo proprietário, uma vez que a ave irá preferir interagir com os membros da sua espécie. É expectável que estes animais vivam uma média de 15 anos²⁷.

2.1.2.3. Conures

Os conures são pequenos papagaios sul-americanos que se dividem em dois gêneros: o pequeno e tímido *Pyrrhura* spp. e o médio, barulhento e destrutivo *Aratinga* spp., com 18 e 19 espécies, respetivamente^{24,25}. Os conures são aves de companhia populares devido à sua beleza e à capacidade de "falar". São relativamente pequenos e baratos mas, infelizmente, devido ao seu preço, muitos proprietários, que se aventuram pela primeira vez na aquisição de uma ave de companhia, adquirem conures sem a devida pesquisa prévia sobre o seu novo animal de estimação. Tratam-se de aves independentes que, mesmo criadas à mão, podem bicar sem qualquer provocação e têm bicos grandes o suficiente para causar danos²⁷. O género *Aratinga* é de ambos o que possui aves maiores, com 28-37cm, e pesam 155-185g, e o que tem aves mais belas (por exemplo, *Aratinga jandaya* e *Aratinga solstitialis*)²⁵, mas são tão vocais que chegam a ser perturbadoras²⁷. Geralmente as aves do género *Pyrrhura* são menos ruidosas mais pequenas (24-26cm e 72-94g) e consistem em melhores animais de companhia^{25,27}. A maioria dos conures alimenta-se de sementes, frutas, nozes²⁵ e tem uma esperança média de vida entre 20 a 25 anos²⁷.

2.1.2.4. Papagaios sul-americanos (*Amazona* spp.)

O género *Amazona* tem 27 espécies²⁵, três das quais são comumente mantidas como *pets* e são elas o *Amazona aestiva*, o *Amazona amazonica* e o *Amazona ochrocephala*. Estas aves são originárias da América central e do sul, onde vivem em florestas e alimentam-se de frutas, bagas, nozes, flores e brotos de folhas²⁴. São aves encorpadas, com uma cauda arredondada e curta, e a plumagem é predominantemente verde com características coloridas específicas consoante a espécie²⁵. Os papagaios sul-americanos são geralmente excelentes animais de companhia, interagem os seus proprietários e podem imitar vozes humanas. A sua esperança média de vida é de 35 a 40 anos²⁷.

2.1.2.5. Papagaios-cinzentos-africanos

O papagaio-cinzentos-africano, é uma ave cinzenta de cauda vermelha, brilhante pertencente ao género *Psittacus*. Trata-se da ave de companhia mais popular porque imita objetos inanimados e a voz humana²⁷. Existem três espécies de papagaios-cinzentos-africanos: o do Congo, o do Gana e o do Timneh²⁷ (espécie esta confinada à Serra Leoa e à Costa do Marfim)²⁵, sendo esta última (*Psittacus erithacus timneh*) ligeiramente menor com cauda acastanhada e o bico superior de cor creme²⁵. O mais comum e o mais desejado é o do Congo (*Psittacus erithacus erithacus*)²⁷. Uma vez eclodida e criada à mão, a ave deve ser introduzida ao maior número de pessoas possível enquanto ainda for jovem, pois com a idade, esta espécie torna-se mais desconfiada²⁷. Alimentam-se de sementes e frutas²⁵ e podem viver entre os 30 e os 40 anos²⁷.

2.1.2.6.Papagaios-electus

O género *Electus* tem uma espécie e nove subespécies²⁵. O papagaio-electus (*Electus roratus*) é uma espécie bastante atrativa, oriunda da Austrália e das ilhas do sul do Pacífico que tem uma característica incomum - a cor dimórfica do macho e da fêmea. Quando o papagaio-electus foi descoberto pela primeira vez, acreditava-se que ambos se tratavam de duas espécies diferentes pois o macho é verde brilhante e a fêmea é vermelha. A sua beleza atrai o interesse de potenciais proprietários e geralmente consiste numa escolha adequada como animal de companhia²⁷. Alimentam-se de frutos, sementes, nozes, brotos e flores²⁵.

2.1.2.7.Araras

O género *Ara* é composto por 15 espécies e o género *Anodorhynchus* por três²⁵. As araras são as maiores aves de estimação e é a beleza e o tamanho destas espécies que as tornam em animais de estimação tão desejáveis²⁷. São caracterizadas por possuírem grandes bicos e longas caudas mas variam muito em tamanho, desde a pequena arara-de-Hahn (*Diopsittaca nobilis*) de 34cm e 150-180g, até à arara-jacinta (*Anodorhynchus hyacinthinus*) de 100cm e 1600g^{24,25}. A arara-jacinta é muito interativa e é a maior das espécies de araras. Conhecida como "o gentil gigante", trata-se de uma ave bastante dispendiosa. Uma arara de grande porte exige espaço proporcional ao seu tamanho²⁷, pelo que espaços amplos como aviários são preferíveis a gaiolas mesmo que grandes²⁴. Para além disso os proprietários devem estar cientes de que estes animais possuem bicos muito fortes^{24,27} (podem exercer uma pressão superior a 200 psi para quebrar as sementes)²⁵ e que manifestam vocalizações muito elevadas, porém, as araras não têm a capacidade de imitar com clareza e não possuem um vasto vocabulário de palavras ou sons²⁷. São originárias da América-do-sul²⁴, alimentam-se de sementes, frutos de palmeiras, figos, folhas, flores e néctar²⁵ e a sua esperança média de vida é de 45 a 50 anos²⁷.

2.1.2.8.Lóris

A família *Loridae* tem 11 géneros e 55 espécies, sendo a espécie mais conhecida o lóri-arco-íris (*Trichoglossus haematodus moluccanus*)²⁵. As espécies menores medem 13cm, as maiores 42cm²⁵, são caracterizadas pelas suas cores brilhantes e são originárias da Austrália e ilhas do Pacífico²⁴. As espécies desta família têm uma língua especializada em forma de pincel que, quando estendida, revela papilas na superfície dorsal as quais permitem a ingestão abundante de néctar e pólen^{24,25,37}, mas também consomem frutas, flores²⁵ e ocasionalmente insetos²⁴. Em cativeiro, os lóris são alimentados com uma dieta especial (em pó ou dissolvida em água)²⁷ que, durante o tempo quente, deve ser mudada três a quatro vezes ao dia para evitar a fermentação²⁴. Muitos potenciais proprietários vêem como desvantagem em manter estas aves em casa, o facto de produzirem grandes quantidades de fezes muito fluidas e pegajosas semelhante a diarreia^{24,27}.

2.1.2.9.Cacatuas

A família *Cacatuidae* tem 18 espécies em seis gêneros e engloba cacatuas e caturras. Os membros desta família distinguem-se dos outros papagaios por terem uma crista erétil²⁵. As cacatuas são aves de médio a grande porte²⁴ e podem ser negras (cacatua-das-palmeiras) ou brancas (cacatua-alba, cacatua-de-crista-amarela) sendo as negras extremamente raras e caras, enquanto que as brancas são mais comuns como animais de companhia²⁷. As cacatuas brancas são aves muito sociáveis mas muito barulhentas²⁴, que têm a capacidade de imitar a voz humana e objetos inanimados²⁷. A característica que faz da cacatua um animal de estimação tão desejável é a intensa qualidade da companhia. Contudo, esta característica é também ela responsável por graves problemas comportamentais se o tempo que o proprietário puder dedicar à ave for inferior ao que ela pretende, podendo, especialmente as cacatuas brancas, manifestar vocalizações muito elevadas e picacismo. São nativas da Austrália e das ilhas vizinhas do sul do Pacífico e podem viver entre 30 a 45 anos²⁷. Têm uma dieta variada de frutas, bagas, nozes, flores, brotos de folhas, raízes, e também de insetos e larvas²⁴.

2.1.2.10.Caturras

As caturras (*Nymphicus hollandicus*) são os representantes mais pequenos da família *Cacatuidae*²⁵. A caturra é uma pequena ave com 90g, muito recomendada a proprietários que se aventuram pela primeira vez no mundo das aves. As caturras criadas à mão têm muitas qualidades que permitem que os proprietários interajam com elas e se sintam confortáveis com um animal com o qual têm pouca experiência. Para o proprietário que tem pouco tempo para o seu animal, a caturra é a ave de estimação ideal. Existem muitas mutações de cores, sendo a cinza a mais comum e a única na qual é possível distinguir a fêmea do macho²⁷. São aves originárias da Austrália e alimentam-se, principalmente no solo, de sementes de erva, frutas, bagas e grãos de cultura (daí serem consideradas pestes pelos agricultores)²⁵ e podem viver até aos 16 anos²⁷.

2.1.3.Cuidados veterinários

Uma pesquisa realizada pela *American Veterinary Medical Association* (AVMA) nos Estado Unidos da América concluiu que os proprietários de aves de companhia em geral, não procuram assistência veterinária. Segundo os dados que obtiveram, em 2001, apenas 11,7% dos proprietários de aves naquele país se dirigiram pelo menos uma vez ao consultório veterinário. Em comparação, 83,6% dos proprietários de cães e 65,3% dos proprietários de gatos, relataram pelo menos uma consulta veterinária no mesmo ano. Por outro lado, a pesquisa concluiu também que o número médio de visitas a um clínico de aves aumentou²⁸.

Com maior frequência, são procuradas consultas gerais, seguidas de exames laboratoriais, e em terceiro lugar o atendimento de urgências. Embora muitos clientes que possuem aves apreciem o valor da medicina preventiva, mais ainda apenas consultam o médico veterinário em caso de urgência. Pouco mais de metade dos clientes inquiridos

selecionaram o médico veterinário habitual do seu cão e gato para a prestação de cuidados nas suas aves, e 24,2% fizeram a sua seleção com base no fato do médico veterinário ser um “especialista” em aves, embora o estudo não faça a distinção entre médicos veterinários especialistas certificados e aqueles que reivindicam um interesse especial em medicina de aves. Por outro lado, quase o mesmo número de clientes escolheu o veterinário com base na localidade. Enquanto que os proprietários de aves, que procuram cuidados veterinários regulares, geralmente procuram maior qualidade dos cuidados veterinários e visitas mais frequentes, a grande maioria desconhece a disponibilidade desses serviços ou não está, ainda, convencida do seu valor²⁸.

As aves de companhia ocupam claramente mais do que apenas um nicho nas casas e vidas dos seus proprietários, pelo que a importância e experiência de práticas médicas aviárias devem continuar a se expandir para corresponder às necessidades. A aquisição de aves abraça cada vez mais pequenos e grandes companheiros, em que o valor não está muitas vezes relacionado com o custo da ave. Se não fosse pela extraordinária capacidade dos papagaios em se adaptarem, pode-se concluir que estão geneticamente mal equipados para o ambiente de cativeiro, pois tratam-se de animais com cuidados muito exigentes para se ter em casa. Para garantir o sucesso destes animais como companheiros, actualmente exige-se uma maior consciencialização das tendências de cada espécie, pois durante anos, a abordagem aos papagaios de companhia foi pouco mais do que um reflexo das crenças culturais sobre o seu comportamento²⁸.

Muitos grupos bem conhecidos em prol do bem-estar animal têm tomado posições a favor e contra a propriedade de aves de estimação. Por exemplo, a *Humane Society*, uma organização de bem-estar animal americana, apenas considera como aves de estimação adequadas os canários, tentilhões, periquitos, caturras e *Agapornis* spp. As razões apresentadas contra a propriedade de aves de maior porte incluem a sua longevidade, necessidades específicas e exigência de cuidados²⁸.

2.1.4. Evolução da nutrição dos psitacídeos

Tendo em conta que estes animais podem viver várias décadas e a dieta influencia diretamente a sua esperança de vida, torna-se evidente que um psitacídeo represente um investimento de tempo e dinheiro muito grande. Tal como os humanos, os psitacídeos tomam hábitos e não selecionam alimentos que promovam a sua saúde, mas antes que lhes proporcionem prazer em consumir²⁹. Assim, é essencial uma nutrição apropriada destes animais dado que a malnutrição é um dos problemas de saúde mais clinicamente relevantes pois muitas das dietas que são normalmente fornecidas são deficientes em um, ou mais, nutrientes essenciais²⁶.

A evolução da nutrição dos psitacídeos seguiu três fases, sendo que as primeiras dietas tinham como base os hábitos nutricionais de aves selvagens²⁶ observados por ornitologistas, que as classificavam de acordo com os hábitos alimentares, e não de acordo

com as suas necessidades nutricionais. Assim, as primeiras dietas estabelecidas consistiam em sementes sem suplementos que, muito frequentemente, causavam algum grau de malnutrição, conduzindo a disfunções multisistêmicas, o que encurtava a esperança média de vida dos animais. Porém, os psitacídeos de estimação não são animais selvagens, pelo que se deve reconhecer que, para aumentar a longevidade destes animais, é necessária uma dieta para além das sementes³⁰.

Posteriormente, foram adotados os requisitos em nutrientes que haviam sido cientificamente determinados para aves de produção como sendo estes os valores de referência para as dietas de psitacídeos em cativeiro^{26,30}. Porém, as dietas formuladas para avicultura podem causar distúrbios graves em aves de companhia, pois têm como objetivo atingir um crescimento máximo, uma composição ótima da carcaça, ou uma produção máxima de ovos, pelo que estas dietas são insuficientes para aves de companhia³⁰.

Assim, com o aumento da popularidade das aves de companhia, muitas empresas empenharam-se em desenvolver dietas nutritivas, atrativas e palatáveis para estas espécies³⁰, pelo que, atualmente, a alimentação dos psitacídeos encontra-se numa terceira fase em que se estão a efetuar estudos em populações que se propagam com facilidade, como é o caso dos periquitos e das caturras para investigar as suas preferências, os seus requisitos nutricionais e as suas capacidades metabólicas²⁶. As extrapolações das necessidades para uma espécie, para que se possa formular uma dieta apropriada para ela, apenas devem ser feitas com base na anatomo-fisiologia digestiva da espécie-alvo, no conhecimento específico das necessidades nutritivas e do comportamento alimentar dos membros de vida selvagem dessa espécie e com base na experiência adquirida por avicultores e médicos veterinários²⁶.

2.2. Anatomia digestiva funcional e particularidades

A anatomia das aves reflete as restrições impostas pelo voo, pelo que a maior parte do peso do aparelho digestivo se encontra centralizado para otimizar o aerodinamismo³¹, o que requer que o TGI seja rapidamente capaz de converter os alimentos em energia³⁰. A anatomia digestiva geralmente reflete o tipo de dieta consumida, assim como a morfologia GI reflete a estratégia alimentar²⁶. O seu TGI, como é possível observar na figura 1, é relativamente curto e pouco volumoso de forma a manter leve o peso durante o voo. Consequentemente, as aves ingerem pequenas quantidades com maior frequência e extraem rapidamente a energia e os nutrientes de forma a sustentar a sua elevada taxa metabólica. Têm também um sistema digestivo extremamente eficiente pois formam pequenas quantidades de matéria fecal que contrastam com a quantidade de alimentos ingeridos³². Para esta eficiência contribui também a sua elevada temperatura corporal que ajuda a aumentar a eficiência das enzimas digestivas³⁰. As espécies que são mais comumente mantidas como animais de companhia, são granívoras com tendências omnívoras, e os seus tratos gastrointestinais parecem ser morfológicamente mais semelhantes a galinhas e a perus, o que nos permite usá-los como um ponto de

referência quando se examinam os tratos gastrointestinais de espécies de aves de companhia³¹.

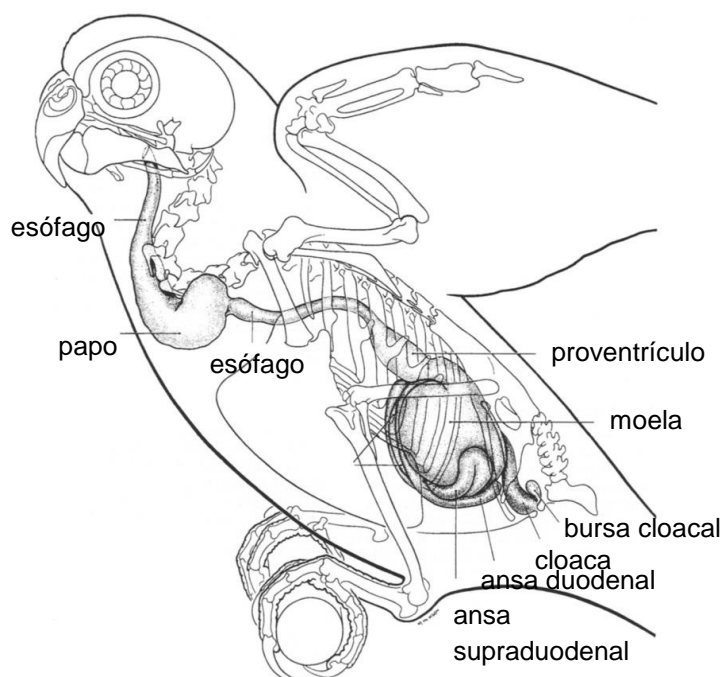


Figura 1 - Esquema do trato gastrointestinal de um periquito³¹.

2.2.1. Bico, língua e glândulas salivares

O bico substitui os lábios e os dentes, e é composto por osso, uma derme vascular e uma camada germinal muito queratinizada³² que se perde com o desgaste mas é continuamente substituída³¹. A apreensão de alimento é permitida pelo bico que desempenha também outras funções como o arranjo e limpeza das penas (*preening*), em comportamentos de exibição sexual, na construção do ninho, na alimentação das crias, na defesa e é ainda utilizado para locomoção^{26,31,32}. A tendência granívora dos psitacídeos é expressa pelos seus bicos curtos e robustos com sulcos pronunciados para quebrar as sementes²⁶, por uma articulação sinovial da mandíbula superior com o crânio que permite o movimento independente de ambas as maxilas³³, um maior diâmetro de abertura, a absorção do choque associado ao esmagamento das sementes devido à enorme pressão que exercem com seus potentes músculos mandibulares, e por uma língua hábil que manipula as sementes enquanto são descascadas^{26,31}. As preferências por determinado tipo de sementes de uma espécie, são determinadas pelo tamanho e morfologia do bico, pelo seu ângulo de abertura e pela força muscular da mandíbula^{26,31}.

Os psitacídeos possuem músculos adicionais especializados, independentes do aparelho hioide, que conferem uma maior flexibilidade às suas línguas^{26,31} grossas e musculares, capazes de uma incrível destreza³¹. Porém, existem algumas diferenças anatômicas entre as línguas de várias espécies de psitacídeos. Por exemplo, as da subfamília

*Loriinae*²⁶ são longas e finas, terminam em forma de escova e possuem um ápex rugoso que permite a colheita do néctar por capilaridade³¹.

Como as aves não mastigam e os alimentos são rapidamente engolidos como forma de antecipação de uma situação de voo ou predação³⁰, a quebra de alimentos que ocorre na cavidade oral é de pouca importância³¹. Normalmente, os granívoros têm glândulas salivares tubulares espalhadas em grupos por toda a orofaringe^{31,32} que produzem uma saliva mais mucóide para ajudar a lubrificar os alimentos e que existe especialmente em aves que se alimentam de alimentos secos, como insetos ou sementes. Como as aves não usam o peristaltismo para engolir, dada a falta de músculos no palato mole e na faringe, orofaringe é revestida por um epitélio escamoso estratificado com papilas que auxiliam a passagem dos alimentos, permitindo o movimento passivo dos alimentos quando a cabeça é levantada³².

2.2.2.Gosto

As aves utilizam sistemas sensoriais na seleção de alimentos respondendo a estímulos visuais ou olfativos enquanto que outras saboreiam os açúcares³³. As papilas gustativas das aves são em menor número comparativamente aos mamíferos, o que resulta numa menor acuidade gustativa^{26,29,31}. Apesar disso, o gosto parece ser um fator importante na determinação da aceitação e na rejeição de alimentos nestes animais. Um grupo de espécies são mais apuradas em detectar nutrientes, como os nectarívoros que são capazes de diferenciar soluções açucaradas com base na sua composição e concentração²⁶, enquanto que outras têm a capacidade de evitar substâncias tóxicas²⁶, como as caturras que parecem ser insensíveis à sacarose, frutose e glucose, mas são particularmente sensíveis a compostos secundários tóxicos presentes em plantas, como as quininas e os taninos^{26,29}. Alguns psitacídeos têm também um órgão na ponta do bico que os auxilia na identificação, seleção e manipulação de alimentos³⁰, e que consiste em grupos de mecanorreceptores embutidos em cavidades na ponta do bico e na língua³³.

2.2.3.Esófago e papo

O esófago tem uma parede fina e pregas longitudinais, o que lhe confere uma maior expansibilidade, e é revestido por um epitélio escamoso estratificado enriquecido com glândulas mucosas que proporcionam a sua lubrificação para auxiliar a passagem dos alimentos^{31,32}, e a sua espessura permite proteger o esófago de danos mecânicos³¹.

O papo resulta da dilatação do esófago, cranialmente à entrada torácica, sendo que dele difere o fato de não ter glândulas mucosas^{26,31,32}. Consiste numa área de armazenamento temporário que permite a ingestão de grandes quantidades de alimento para que, em seguida, a ave voe para digerir a refeição num local mais seguro. O papo também permite armazenar o alimento durante a noite, de modo a fornecer nutrientes gradualmente durante esse período. Para além disso, ambos desempenham um papel importante na nutrição das crias, permitindo o armazenamento e amolecimento dos alimentos, que mais tarde são regurgitados pelos

progenitores³¹. Embora o pH do papo seja ácido (4 e 6), há nele pouca digestão química, contudo, a amilase salivar pode dar início à digestão de hidratos de carbono³². Uma digestão mais significativa pode ocorrer devido o seu ambiente quente e húmido³¹ que permite a existência de bactérias gram-positivas e uma pequena quantidade de *Candida* sp.³².

A regurgitação é um comportamento normal de progenitores que cuidam das suas crias, e consiste no retorno do bolo alimentar ao esófago por movimentos antiperistálticos³². Nos primeiros dias após a eclosão, estimulados pela prolactina, os progenitores produzem no papo, uma substância semelhante ao leite (mas sem hidratos de carbono ou cálcio) para alimentar as crias, através da descamação das células do epitélio escamoso estratificado do papo até cerca de duas semanas após a eclosão³².

2.2.4. Proventrículo

O estômago das aves é constituído pelo proventrículo (estômago glandular) e a moela (estômago muscular), ou ventrículo^{26,31,32}. O proventrículo é responsável pela digestão química e é o local onde se inicia a digestão. A maior parte da espessura da parede proventricular é composta por glândulas tubulares que segregam muco, e glândulas gástricas que segregam ácido clorídrico e pepsina, dando início à quebra e à emulsificação dos alimentos^{26,31,32}. Em espécies granívoras, o proventrículo é alongado e relativamente pequeno em relação ao diâmetro da moela. As partículas dos alimentos são revestidas com ácido clorídrico e pepsina e a passagem do alimento através do proventrículo ocorre de forma rápida, havendo pouca progressão da digestão enzimática³¹. Entre ambos os estômagos, ocorre refluxo da digesta, que se pensa ser necessário para otimizar a ação da digestão enzimática e mecânica³¹.

2.2.5. Ventrículo (moela)

Este órgão pesado assume o papel dos molares dos mamíferos na moagem dos alimentos não mastigados³². É o local onde se processa a digestão proteica e onde se dá a quebra mecânica dos alimentos. Consiste num grande e volumoso músculo liso revestido internamente por glândulas tubulares que produzem uma secreção rica em proteína que endurece para formar projeções em forma de hastes, que aumentam a abrasividade, e que constituem um espesso epitélio colunar denominado de camada de *koilin*^{26,31,32}. Estas projeções aprisionam as células epiteliais descamadas e, juntas, formam o revestimento cuticular do lúmen³¹ que se torna amarelo-esverdeado devido ao refluxo de pigmentos biliares proveniente do duodeno. Assim, este epitélio atua como uma cutícula que protege a mucosa subjacente da digestão pela pepsina e ácido clorídrico^{31,32}. A espessura e as propriedades físicas da cutícula estão altamente correlacionadas com o alimento consumido, sendo especialmente espessas em granívoros, mas fina e macia em frugívoros e nectarívoros³¹. A moela é composta por quatro músculos cujo arranjo assimétrico proporciona movimentos de rotação que permitem a mistura e a moagem durante a sua contração. As elevadas concentrações de mioglobina conferem a estes músculos a sua característica coloração

vermelha^{31,32}. A função mecânica da moela é triturar os alimentos de forma a reduzir o seu tamanho e a aumentar a sua área de superfície para que o ácido clorídrico e a pepsina atuem mais eficazmente. Os gastrólitos (ou gravilha), que consistem em pequenas pedras ou areias ingeridas pelas aves granívoras, têm como finalidade triturar os alimentos e, assim, auxiliar o processo digestivo. Eles alojam-se na moela para adicionar uma ação abrasiva mais agressiva, atuando em conjunto com as contrações da moela, sendo particularmente importante em espécies que não removam a casca das sementes antes de as deglutirem, como os pombos. Os psitacídeos não necessitam de gravilha uma vez que as próprias aves quebram as sementes para ingerirem apenas o miolo³¹.

Os psitacídeos granívoros consomem alimentos relativamente indigestos e necessitam de uma moela muito mais desenvolvida e musculada³². Já a moela dos nectarívoros é bastante mais pequena e menos desenvolvida, e semelhante, em termos de espessura e de camada muscular, ao proventrículo. O pólen não necessita da ação mecânica exercida pela moela, atendendo que é um alimento macio e altamente digestível, pelo que a sua rápida passagem por este órgão, não implicará, provavelmente, uma redução da sua digestibilidade^{26,31}.

2.2.6.Fígado e pâncreas

A função digestiva principal do fígado é a produção de ácidos e sais biliares³¹. É de cor amarela numa cria recém-eclodida devido ao elevado teor de gordura resultante da absorção da gema durante a incubação. Esta coloração altera-se para o castanho-avermelhado habitual por volta dos dez dias de idade, e é proporcionalmente grande em relação ao tamanho da ave. A vesícula biliar está presente em algumas espécies mas encontra-se ausente em alguns psitacíformes, pelo que, nestas espécies, a bília flui do fígado para o duodeno através do ducto hepatoentérico. Em muitas aves não existe a enzima bilirrubina reductase pelo que a biliverdina é o principal pigmento biliar³². O pâncreas, tal como nos mamíferos, tem ambas as funções endócrinas e exócrinas³².

2.2.7.Intestino delgado, intestino grosso e reto

O intestino delgado nas aves é relativamente mais curto do que nos mamíferos, mas encontra-se bastante enrolado para corresponder às elevadas exigências metabólicas³². O jejuno e o íleo não estão claramente demarcados em aves, mas é perceptível a demarcação feita pelo remanescente de saco vitelino, o divertículo de Meckel^{31,32}. A presença da lactase não foi comprovada em aves, o que impossibilita a digestão de alimentos com lactose^{26,31}. Algumas espécies de frugívoros e nectarívoros têm microvilosidades intestinais excepcionalmente longas, o que, presumivelmente, ajudará na absorção dos açúcares livres²⁶. As células caliciformes localizadas no epitélio intestinal segregam um muco abundante e particularmente espesso, que protege da ação das enzimas digestivas e da abrasão provocada pela acidez que provém da moela³¹.

Um sinónimo que é frequentemente usado para descrever o reto das aves é "cólon". Este é muito curto³² e de pequeno diâmetro, em comparação com o intestino grosso dos mamíferos e, portanto, não é referido apropriadamente como um verdadeiro intestino grosso³¹. Não é mais espesso que o intestino delgado³², embora seja, histologicamente, semelhante a este, com exceção de que possui vilosidades mais curtas e mais ricas em folículos linfóides^{31,32}. Em algumas espécies de aves, muito provavelmente também em psitacídeos, ocorre um movimento retrógrado, através de movimentos antiperistálticos, de urina da cloaca para o reto, o que permite a reabsorção de proteína, eletrólitos e água^{26,31,32}. Os pigmentos biliares dão às fezes uma tonalidade esverdeada³¹.

2.2.8.Cecos

É um órgão par que surge na junção do íleo com o reto cuja principal função é auxiliar a digestão de celulose, pelo que são mais proeminentes em aves que habitam e se alimentam no solo, como as avestruzes e as galinhas. Por outro lado, são muito menos desenvolvidos em aves mais arbóreas, sendo ausentes em psitacídeos. O intestino delgado é o principal local para a digestão química, mas se os cecos estiverem presentes, eles contêm bactérias gram-positivas e protozoários que ajudam a digerir a celulose em espécies herbívoras³².

2.2.9.Cloaca

A cloaca é a câmara onde o trato urogenital e digestivo terminam^{31,32} e consiste no *coprodeum*, *urodeum* e *proctodeum*³². O reto entra na região do *coprodeum* que serve como uma área de armazenamento de urina e fezes³¹ e é um local de absorção de água³². O *urodeum* recebe os ureteres e o oviduto ou os ductos deferentes, e encontra-se separado por pregas circulares que, aquando a defecação, permitem a expulsão de fezes sem que passem através do *urodeum* e do *proctodeum*, evitando assim a sua contaminação e também a do óvulo ou do sêmen, durante a postura e a ejaculação, respetivamente^{31,32}. O *proctodeum* forma a região posterior da cloaca e recebe a abertura da bursa de Fabricius³¹.

2.3.Ontogenia da capacidade digestiva

A taxa de crescimento alométrico do trato digestivo embrionário é mais rápida que a do resto do corpo, para que à eclosão esteja relativamente grande e funcionalmente desenvolvido, dando à cria altricial a capacidade de receber e digerir, de uma forma eficiente, as grandes quantidades de alimentos fornecidos pelos seus progenitores e permita, assim, um rápido crescimento. O embrião desenvolve-se com base numa dieta lipídica e proteica provenientes da gema e do albúmen, sem acesso a nenhum hidrato de carbono. Após a eclosão, as aves granívoras são alimentadas com uma dieta rica em hidratos de carbono e pobre em proteína e gordura, pelo que devem rapidamente fazer as adaptações digestivas e enzimáticas apropriadas para facilitar esta abrupta mudança. A moela é relativamente pequena e fraca após a eclosão e aumenta de força e resistência à abrasão à medida que a cria começa a

consumir alimentos. Os progenitores podem contribuir para a digestão dos alimentos, através da suavização com a saliva e por ação enzimática antes da regurgitação. Como as aves eclodem do ovo com um aparelho digestivo completamente estéril, as crias altriciais ao serem alimentadas pelos progenitores, recebem alimentos com uma população da microflora do trato digestivo anterior destes. Além disso, os movimentos de sucção espontâneos da cloaca facilitam a captação da microflora do ambiente do ninho para a colonização do seu trato digestivo posterior³¹.

2.4. Alimentação de psitacédeos selvagens

Uma vez que os psitacédeos indígenas coevoluíram com a oferta de alimentos disponíveis, as suas escolhas alimentares no habitat baseiam-se na sabedoria nutricional obtida por gerações de experiência³⁰. O estudo da dieta de um animal selvagem é uma ferramenta muito útil que permite classificar os grupos de animais. Os granívoros, como os periquitos e as caturras, alimentam-se de grãos ou sementes, os frugívoros alimentam-se à base de frutas, como é o caso de muitas araras, e os nectarívoros, como os lóris, têm dietas à base de néctar. Na categoria dos granívoros, as aves mais pequenas tendem a selecionar sementes de erva enquanto que as aves de maior porte selecionam grandes proporções de sementes que provêm de arbustos e que contém níveis superiores de proteína. A categoria das aves omnívoras inclui várias espécies de cacatuas e pequenos papagaios²⁶.

Algumas espécies alimentam-se apenas de um tipo específico de alimento, mas muitas outras têm dietas mais diversificadas à base de dois ou mais tipos de alimentos diferentes, como é o caso dos frugívoros-granívoros (arara-de-frente-vermelha, papagaio-regente e arara-escarlate) e dos nectarívoros, como o lóris-arco-íris, que se alimenta também de frutos, sementes e insetos. As estratégias alimentares e os ingredientes mais comuns da dieta de alguns psitacédeos selvagens encontram-se listados na tabela 31²⁶.

Outra habilidade que estes animais têm é a de se adaptar e explorar alimentos introduzidos, não nativos e de origem doméstica. Alguns psitacédeos, como o periquito-rabo-de-junco, alimentam-se de matéria vegetal não nativa, como árvores de fruto, grãos de cultivo e plantas ornamentais, contrastando com aqueles que são muito específicos e apenas consomem aquilo que consumiriam no estado selvagem. Com base em observações do comportamento e do conteúdo do TGI, sabe-se que a cacatua-negra-brilhante, se alimenta quase exclusivamente de sementes de uma única espécie de árvore nativa (*Allocasuarina verticillata*), a cacatua-negra-de-cauda-vermelha alimenta-se de sementes de apenas duas árvores nativas, e o papagaio-de-pesquet é um frugívoro especializado que consome o fruto de apenas uma ou duas das 38 espécies existentes de figos na Nova Guiné²⁶. Já as escolhas dietéticas no estado selvagem de uma das espécies de psitacédeos melhor estudadas, o periquito-australiano, parecem ser governadas pela disponibilidade, sendo que, na região onde habita, chega a consumir sementes de 21 a 39 espécies de plantas terrestres³⁰.

A quantidade de tempo que as aves despendem por dia na alimentação, varia consoante a espécie. Muitas ocupam-se durante mais de 50% do tempo dedicado às suas atividades diárias, com atividades envolvidas na procura de alimento e na alimentação propriamente dita. Geralmente alimentam-se ativamente em duas sessões, uma de manhã e outra ao final do dia, embora haja espécies que não o façam, como a cacatua-negra-de-cauda-vermelha, que se alimenta durante um longo período diário²⁶.

À exceção do painço que pode ser ingerido por periquitos selvagens em áreas agrícolas, a maioria das sementes encontradas em misturas vendidas para psitacídeos em cativeiro, são estranhas aos seus congêneres de vida livre. Assim, deve-se comparar a composição nutricional dessas sementes cultivadas com as exigências nutricionais das aves a que são fornecidas, sendo possível, desta forma, identificar potenciais problemas de carências e desenvolver uma estratégia para as corrigir³⁰.

Tabela 31 - Estratégias alimentares e alimentos mais comuns da dieta de psitacídeos selvagens mais comumente mantidos em cativeiro²⁶. Legenda: ^a6-18h/dia; ^b3h/dia; ^c10-12h/dia despendidas na alimentação.

Nome comum	Estratégia alimentar	Alimentos mais comuns
<i>Ara araraúna</i> (arara-azul-e-amarela)	florívoro	sementes, frutos, nozes
<i>Aratinga strenua</i> (periquito-do-pacífico)		frutos, sementes, flores (estação seca); grãos, frutas (estação das chuvas) ^a
<i>Amazona amazonica</i> (papagaio-de-asa-laranja)	frugívoro	frutos (85% de fruto de palma)
<i>Ara chloroptera</i> (arara-vermelha-de-asa-verde)		frutos (<i>Hymenaea</i> spp.), nozes de palma, sementes
<i>Ara macao</i> (arara-escarlata)	frugívoro-granívoro	frutos, nozes, cascas, folhas, rebentos
<i>Polytelis anthopeplus</i> (papagaio-regente)		frutos, sementes
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (arara-jacinta)	granívoro	nozes de palma (50% de conteúdo lipídico)
<i>Calyptorhynchus banksii naso</i> (cacatua-negra-de-cauda-vermelha)		sementes de duas árvores nativas (<i>Corymbia calophylla</i> e <i>Eucalyptus marginata</i>) ^c
<i>Melopsittacus undulatus</i> (periquito-australiano)		sementes

Nome comum	Estratégia alimentar	Alimentos mais comuns
<i>Nymphicus hollandicus</i> (caturra)	granívoro	sementes (preferem sementes moles e verdes às maduras e duras) ^b
<i>Probosciger aterrimus</i> (cacatua-das-palmeiras)	granívoro-frugívoro	sementes, frutos, sementes de frutos ingeridos e eliminados nas fezes de casuares
<i>Trichoglossus haematodus</i> (lório-arco-íris)	nectarívoro	néctar; pólen, frutos, sementes
<i>Vini stephensi</i> (lório-de-Stephen)		néctar, pólen, frutos, insetos (larvas de lepidópteros)
<i>Cacatua galerita</i> (cacatua-de-crista-amarela)	omnívoro	sementes (girassol), rizomas, larvas
<i>Cacatua leadbeateri</i> (cacatua-do-major-Mitchell)		larvas, frutos, sementes

2.5. Alimentação de psitacédeos de companhia

2.5.1. Sementes

As misturas de sementes comerciais para psitacédeos geralmente contêm milho, girassol, cártamo, sementes de abóbora, amendoim, painço, aveia, sorgo, níger, cânhamo, alpista, colza, sésamo, entre outros. Alguns psitacédeos também se alimentam de castanha-do-Brasil, noz, castanha-de-caju, avelã, amêndoa, macadâmia, pistache, noz-pecã, entre outras³⁰.

Os psitacédeos descascam a maioria das sementes e, uma vez que entre 18 a 69% destas são compreendidas pelas cascas, uma proporção muito significativa é desperdiçada^{30,35}. Por exemplo, no painço são normalmente observadas percentagens de casca na ordem dos 15.5%, e de miolo na ordem dos 84.5%, pelo que em relação à semente inteira, a quantidade de casca é reduzida. Já a semente de cártamo detém a maior proporção relativa de casca atingindo cerca de 56.5% da semente inteira, sendo que o miolo ocupa cerca de 43.5%³⁶.

Como a análise de nutrientes das sementes inteiras difere da das sementes descascadas, a primeira apresenta uma visão distorcida dos nutrientes fornecidos, sendo que a análise dos nutrientes da fração descascada permite uma melhor estimativa da real composição da dieta^{30,35,37}. Uma comparação feita entre análises realizadas a sementes inteiras e descascadas, revelou concentrações de 279g/kg de matéria seca (MS) de fibra bruta (FB) em sementes de cártamo inteiras, assumindo que os ingredientes vão ser consumidos na forma como são vendidos, o que é improvável. Por outro lado, apresentam 26g/kg MS de FB quando descascadas. Assim, a ingestão de nutrientes de dietas auto selecionadas, com base em misturas de sementes, são altamente imprevisíveis. As sementes de amendoim, abóbora e girassol são muito ricas em gordura e energia metabolizável (EM) (24,27 a 25,52 kJ/g MS), pelo que, as concentrações de proteína e aminoácidos destas sementes, expressas por

unidade de EM, serão menores do que as de dietas que normalmente fornecem entre 12,97 e 15,06 kJ EM/g de MS³⁰.

2.5.1.1. Desequilíbrios das sementes e das misturas de sementes

As dietas à base de sementes são um método popular, prático e barato de fornecer nutrientes às aves de companhia, mas atualmente sabe-se que, sem qualquer suplemento, pecam por fornecer quantidades insuficientes de nutrientes essenciais³⁰. As partes comestíveis das misturas de sementes não constituem uma dieta equilibrada devido às deficiências em vitaminas A, D, K e E, raios inapropriados de Ca:P, níveis insuficientes de aminoácidos essenciais^{29,30}, e pelo fato de serem demasiado ricas em gordura²⁹. Os sinais de doença nas aves que se alimentam de sementes podem estar relacionados com deficiências em cálcio (doença óssea metabólica, ovos de casca mole, distócia), iodo (hipotireoidismo) e vitamina A (metaplasia escamosa do trato respiratório e GI, abscessos orais) e, menos frequentemente, proteína (mau estado geral de saúde, problemas reprodutivos)³⁸. Para além das concentrações insuficientes de cálcio, as sementes não contêm vitamina A e são geralmente pobres no seu precursor, o β -caroteno^{38,39}, pelo que a hipovitaminose A é particularmente prevalente em aves à base de sementes. Para além disso, as elevadas concentrações de ácidos gordos insaturados em sementes de amendoim, abóbora, cártamo e girassol, conduzem ao aumento das necessidades de vitamina E³⁰.

A seleção de alimentos em aves é predominantemente um comportamento aprendido que as aves de estimação não têm a oportunidade de adquirir. Embora a domesticação de algumas espécies tenha alterado os seus comportamentos alimentares, a fisiologia de assimilação de nutrientes e o seu uso não mudaram significativamente⁴⁰. Apesar das espécies granívoras terem as sementes de gramíneas e outras plantas como principal fonte de alimento, no estado selvagem também consomem alguns invertebrados ou sementes de leguminosas com elevado teor proteico, o que significa que uma dieta à base de sementes pode ser insuficiente para atender às necessidades em proteína. Para além disso, estas aves demonstram preferências seletivas por sementes verdes em relação às sementes maduras, que são significativamente diferentes em relação à composição proteica, com as sementes verdes a serem fontes mais concentradas de aminoácidos específicos. Porém, as misturas de sementes disponíveis à venda para aves compreendem predominantemente sementes maduras que não fornecem o mesmo perfil nutricional que as selvagens²⁹, pois não são nativas das áreas de onde a maioria das espécies tem origem⁴⁰. São consideradas desequilibradas uma vez que são ricas em energia e pobres em proteína de elevada qualidade e em outros nutrientes que, pelo contrário, estão disponíveis nas sementes selvagens, pois embora a maioria contenha quantidades apropriadas de proteína total, faltam-lhes aminoácidos essenciais²⁹ nomeadamente lisina e metionina³⁰. Porém, a quantidade de gordura é tal que a proteína se torna inferior à pressuposta, quando expressa em percentagem de EM pois quer as sementes quer as nozes contêm muita gordura (o que as torna muito palatáveis)³⁸.

Outro problema que se coloca é que as aves podem consumir certos tipos de sementes da mistura, evitando outros, o que resulta num consumo de nutrientes desequilibrado⁴⁰, pois elas têm preferência por sementes ricas em lípidos e também frutos ricos em hidratos de carbono³⁹. Em aves de companhia sedentárias, o excesso de peso predispõe a pododermatites, insuficiência cardíaca congestiva, aterosclerose, fígado gordo, doença renal e diabetes, embora esta última condição seja rara em psitacídeos. A deficiência em cisteína e metionina também predispõe à síndrome do fígado gordo²⁹.

As misturas de sementes específicas para determinadas espécies são baseadas no tamanho das sementes em relação ao tamanho do bico e com as preferências dietéticas das espécies, e não em relação aos requisitos em nutrientes²⁹. As misturas comerciais para um determinado grupo de aves podem variar muito consoante o fabricante e os tipos de sementes e as proporções que as constituem. Podem, ainda, conter suplementos de proteína e de vitaminas e minerais em forma de granulados, o que constitui uma tentativa do fabricante em superar os desequilíbrios nutricionais inerentes a estas dietas. Supõe-se que as aves irão consumir todas as sementes e suplementos granulados e, assim, ingerem uma dieta nutricionalmente equilibrada, o que raramente se verifica. Quando uma mistura de sementes suplementada é fornecida como alimento único, é muito mais provável que ocorra uma ingestão de nutrientes desequilibrada⁴⁰.

2.5.2. Frutas e legumes

As frutas e os legumes constituem um componente regular de dietas fornecidas aos psitacídeos porque estão prontamente disponíveis, são altamente palatáveis e oferecem uma grande variedade de cor, sabor e textura³⁷. A recomendação da suplementação das dietas com esta variabilidade de alimentos, dado que resultaria numa dieta equilibrada, encorajou os proprietários a incluir vegetais verdes e amarelos escuros, com folhas e frutas na dieta dos seus animais devido ao conteúdo vitamínico. No entanto, estas práticas eram aplicadas de uma forma inconsistente e as aves, basicamente, escolhiam as suas próprias dietas⁴¹.

Se 75% da dieta de uma ave selvagem é constituída por frutos, alimentar as aves de cativeiro desta mesma maneira, fornece uma ingestão de nutrientes muito diferente porque as frutas produzidas para consumo humano são cultivadas e são nutricionalmente inferiores às nativas³⁷. O produto é frequentemente apanhado enquanto ainda imaturo para que possa resistir ao transporte para longas distâncias e a maioria cresce devido a práticas agrícolas insustentáveis em solos cuja concentração de nutrientes tem vindo a diminuir⁴¹. As frutas, atualmente, tendem a conter elevados níveis de hidratos de carbono simples e menor concentração de fibra, e têm menos proteína que as consumidas no estado selvagem³⁷.

As dietas à base de frutas e legumes são deficientes em cálcio e outros minerais, vitaminas lipossolúveis e várias hidrossolúveis, e têm uma baixa concentração energética. Assim, uma alimentação prolongada à base destes alimentos reduz a densidade total de energia de uma dieta, resultando num aporte energético insuficiente para psitacídeos,

especialmente de grande porte. Embora as dietas à base de frutas sejam nutricionalmente inadequadas, a maioria é segura para aves, à exceção da pêra-abacate que é tóxica³⁸.

2.5.3. Dietas formuladas

O uso de misturas de sementes como alimento para aves em cativeiro tem um precedente histórico há muito abandonado na indústria avícola. Quando foram identificadas as necessidades de nutrientes das aves de produção, uma nova tendência na alimentação de aves surgiu - o uso de dietas formuladas. O crescimento, a reprodução e a saúde a longo prazo, sofreram uma franca melhoria devido a uma alimentação com base nestas dietas completas. Assim, as misturas de sementes foram substituídas por dietas granuladas que atendessem às necessidades específicas de energia, aminoácidos, ácidos gordos essenciais, minerais e vitaminas. E o mesmo tem acontecido com as aves de estimação³⁰.

Hoje em dia, estão disponíveis várias dietas no mercado que oferecem muitas vantagens em relação às convencionais, incluindo o aumento da estabilidade e a consistência da composição, fornecimento adequado de vitaminas e minerais^{30,35} mas, a principal vantagem, é a prevenção da alimentação seletiva^{29,30}. Assim, as dietas formuladas para psitacídeos constituem o método mais eficaz de providenciar uma dieta equilibrada a estas aves³⁸.

2.5.3.1. Problemas inerentes às dietas formuladas

A criação de alimentos formulados diminuiu a incidência de distúrbios nutricionais, no entanto, os que oferecem a oportunidade de seleção de itens alimentares preferidos, podem tornar-se tão nutricionalmente desequilibradas como uma dieta à base de sementes³⁹, pelo que as dietas formuladas uniformes têm inúmeras vantagens. Porém, os avanços na nutrição de aves de companhia propiciaram também o aparecimento de outros problemas nutricionais, principalmente relacionados com o excesso de suplementação⁴².

As dietas formuladas, normalmente constituídas por *pellets* ou extrudidos, permitem controlar o que a ave realmente ingere, uma vez que se pode pré-determinar quais as concentrações de cada nutriente, e saber que quantidades fornecer a cada animal. Desta forma, as aves estão completamente dependentes das estimativas das suas necessidades nutricionais diárias, pois este tipo de dieta não lhes permite selecionar o que ingerir, o que fariam se lhes fossem dados vários tipos de alimentos. O problema destas dietas, é que podem não possuir as concentrações corretas de elementos essenciais para determinadas espécies⁴².

Quando os proprietários suplementam estas dietas com vegetais, frutos e sementes, o conteúdo calórico destes alimentos irá provocar uma diminuição da ingestão da dieta formulada. Assim, o verdadeiro aporte nutricional é desconhecido e uma ave pode tornar-se malnutrida mesmo com base numa dieta formulada. Contudo se se fornecer uma quantidade limitada de alimentos de baixas calorias e elevado teor de água, não interferirão de forma apreciável na quantidade ingerida de dieta formulada⁴².

Os problemas originados pelo excesso, ou déficit, de suplementação, devem ser avaliados em termos de densidade calórica, expressa por EM/kg, cuja determinação é feita pelo conteúdo em gordura, pois esta tem o dobro das calorias da proteína e da maioria dos hidratos de carbono. Um produto extrudido com uma concentração de gordura de 11% e 2000 IU de vitamina D₃/kg, fornece menos vitamina D₃ do que um produto com 6% de gordura e a mesma concentração de vitamina. Isto deve-se ao fato de que a maioria das aves ingere uma menor quantidade de produtos que tenham maior teor de gordura, uma vez que se alimentam segundo as suas necessidades calóricas⁴².

O aumento da vida de prateleira destes produtos deveu-se ao desenvolvimento de sacos quadruplicamente laminados³⁹ pois o acondicionamento tem impacto na qualidade da dieta comercial, uma vez que previne a exposição à luz e ao oxigénio²⁹. Um acondicionamento inadequado, pode reduzir um teor em vitamina A de 12500 UI/kg para 1500 UI/kg, uma vez aberta a embalagem. Desta forma, é importante que os proprietários respeitem as instruções de armazenamento dos fabricantes, pois até mesmo as dietas nutricionalmente adequadas têm uma vida útil limitada uma vez abertas as embalagens, devido ao aumento da exposição ao oxigénio e à humidade³⁹. Na sequência destas precauções, as dietas formuladas são recomendadas para manter um psitacédeo de estimação saudável²⁹.

2.5.4. Comparação nutricional entre dietas formuladas e misturas de sementes

Em relação a algumas marcas de granulado disponíveis no mercado, as que se encontram representadas na tabela 32 são algumas das mais conhecidas, embora nem todas sejam comercializadas em Portugal. Praticamente todas elas consistem em dietas de manutenção *standard* para a maioria das espécies de psitacédeos, sendo que o que difere entre as que são específicas para um grupo de espécies, é o tamanho do grânulo adequado ao tamanho do bico das espécies visadas. Porém a antepenúltima é dirigida a animais obesos, com o objetivo de perder peso, e as últimas duas consistem em dietas dirigidas a animais reprodutores. Das dietas *standard*, a que possui um maior teor de gordura é a da Versele-Laga® (com 16% de gordura) que é, com base no feedback de proprietários clientes do CVEP, normalmente a mais aceite pelos animais por ter um teor de gordura superior às restantes e que lhe confere maior palatabilidade. A da Zupreem® é a que detém maior percentagem de hidratos de carbono para compensar o fato de oferecer menos gordura, uma vez que nela são os hidratos de carbono que consistem na maior parte da fonte de energia. Normalmente, as que têm níveis superiores de proteína são mais indicadas para espécies de maior porte, e as que têm mais gordura, e também proteína, são mais indicadas para aves em manutenção e em crescimento, como é o caso das últimas duas.

Tabela 32- Análise de nutrientes (em percentagem com base no peso) de 27 dietas formuladas granuladas para papagaios (adaptado)³⁵. Legenda: ^a - informação indisponível

Marcas de granulado	Energia (MJ EM/kg)	Proteína (%)	Gordura (%)	NFE (%)	Fibra (%)	Cálcio (%)	Fósforo (%)
Versele-Laga® nutribird P15 original	17,61	15	16	51	3,5	0,90	0,53
Zupreem® avian maintenance diets	15,27	14	4	65,8	4	0,58	0,49
Harrison® adult lifetime coarse	15,42	15	5,5	62,2	4,4	0,61	0,4
Pretty bird® daily select	15,52	14	5	65	3	0,7	0,35
Kaytee® exact original parrot	14,90	15	6	58	5	0,6	0,5
Roudybush® daily maintenance	13,01	11	7	48,8	3,5	- ^a	- ^a
Roudybush® low-fat maintenance	13	12	3	56,9	3,5	- ^a	- ^a
Roudybush® high- energy breeder	13	19	7	40,3	2	- ^a	- ^a
Roudybush® breeder	13	20	3	48,4	2	- ^a	- ^a

Como a análise de nutrientes das sementes inteiras difere da das sementes sem casca e os papagaios descascam as sementes, a análise do miolo deve ser tida em conta para o cálculo da composição da porção do alimento realmente ingerida. A fim de obter uma melhor visão sobre a composição dos alimentos para papagaios, num estudo realizado por Werquin *et al.* (2005), os níveis de nutrientes de 30 misturas de sementes disponíveis no mercado foram calculados. A composição das misturas de nutrientes totais das sementes foi comparada com a do miolo e a avaliação estatística foi feita a fim de estabelecer o impacto do descasque das sementes sobre a ingestão de nutrientes. Mas como as dietas formuladas consistem na nova tendência na alimentação de papagaios, pois vários são os benefícios nutricionais ligados a este tipo de alimentação, na tabela 33, encontra-se não só representada uma comparação entre a composição nutricional de 30 misturas de sementes inteiras e descascadas, mas também com 27 amostras de dietas formuladas³⁵. A figura 2 apresenta exemplos de dietas à base de sementes inteiras (A), descascadas (B) e dois tipos de dietas granuladas (C e D).

Tabela 33 - Composição de 30 misturas de sementes (inteiras e descascadas) em comparação com 27 dietas granuladas comerciais (média ± desvio padrão) (adaptado)³⁵.

Nutrientes		Média de 30 amostras de misturas de sementes		Média de 27 amostras de granulado
		Inteiras	Descascadas	
Com base no peso (em percentagem)	Proteína bruta (%)	14.2 ± 1.0	20.2 ± 2.7	16.3 ± 2.6
	Gordura bruta (%)	19.7 ± 6.3	31.7 ± 13.1	8.6 ± 4.1
	Fibra bruta (%)	17.1 ± 5.0	3.7 ± 0.8	3.7 ± 1.2
	Hidratos de carbono (NFE) (%)	36.3 ± 10.5	37.5 ± 15.7	56.9 ± 5.0
	Cálcio (%)	0.178 ± 0.209	0.181 ± 0.288	0.720 ± 0.196
	Fósforo (%)	0.372 ± 0.047	0.628 ± 0.107	0.500 ± 0.144
	Cálcio/fósforo (%)	0.47 ± 0.55	0.29 ± 0.50	1.51 ± 0.35
Energia (MJ EM/kg)		16.4 ± 1.0	22.4 ± 2.9	15.6 ± 1.4
Com base na energia (em g/MJ de EM)	Proteína bruta	8.7 ± 0.4	9.0 ± 0.6	10.5 ± 1.9
	Fibra bruta	10.3 ± 2.7	1.6 ± 0.3	2.4 ± 0.7

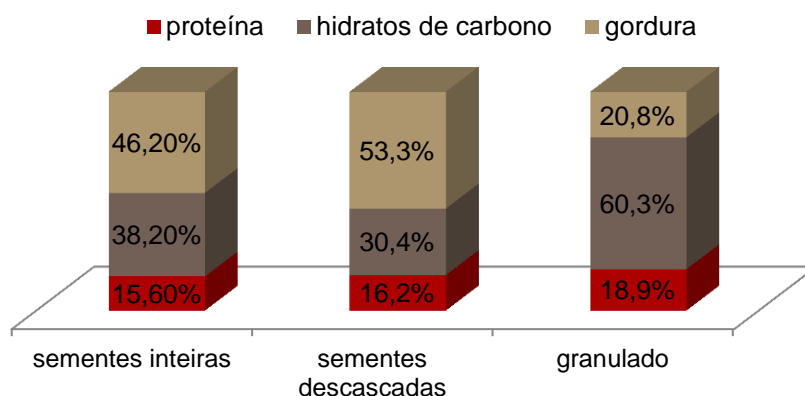


Gráfico 10 - Distribuição calórica das misturas de sementes inteiras, descascadas e do granulado visados no estudo (adaptado)³⁵.

Quando se compara a análise da mistura de sementes inteiras com a das descascadas, a grande diferença reside no elevado teor de gordura e energia das segundas. A energia média da fração descascada é 36% superior à das sementes inteiras, contribuindo

também para o seu elevado teor energético, o elevado teor proteico desta fração. Estes dados sugerem que o teor em proteína, gordura e, conseqüentemente, de energia numa dieta para papagaios são superiores do que o assumido quando a análise é feita à mistura de sementes inteiras³⁵. Já o teor de gordura e energia das dietas comerciais granuladas é significativamente inferior quando comparadas com as frações descascadas das sementes, e podem ser insuficientes para uma adequada alimentação dos papagaios. Mesmo as que possuem um teor superior de energia continuam a ter menos que as misturas de sementes com menor densidade energética. Outra diferença importante entre as sementes descascadas e as dietas granuladas é a distribuição calórica que se encontra representada no gráfico 10, pois no miolo, $53.3 \pm 16.3\%$ da EM é originada a partir da gordura e apenas $30.5 \pm 16.2\%$ é originada a partir dos hidratos de carbono, enquanto que na dieta granulada ocorre o inverso, uma vez que os hidratos de carbono fornecem $60.3 \pm 8.4\%$ da EM e a gordura apenas $20.8 \pm 8.4\%$ ³⁵.

Existe uma grande variação no teor de energia entre as misturas de sementes pelo que todos os níveis de nutrientes e necessidades de nutrientes devem ser expressos em relação ao nível de energia, em vez do peso. Para além de completas, as dietas extrudidas têm vantagens adicionais associadas às mudanças químicas e físicas durante o processo de extrusão, pois as altas temperaturas destroem os microrganismos com potencial patogénico e despolimerizam o amido, o que resulta num aumento da digestibilidade. A comparação do conteúdo energético entre ambas as dietas resulta numa diferença importante no teor de energia: o teor médio de energia das sementes (22,4 MJ EM/kg) é 45% superior ao das formuladas (15,6 MJ EM/kg), cuja menor densidade energética se deve ao menor teor de gordura. As dietas formuladas, que têm nos hidratos de carbono a principal fonte de energia, têm um teor médio de matéria gorda de 8,6%, enquanto que as misturas de sementes descascadas, cuja principal fonte de energia é a gordura, contêm 31,7%. Os níveis baixos de gordura (\leq a 7%) dos granulados permitem que sejam utilizados como dietas para emagrecimento, porém, os seus níveis de energia e de gordura podem ser insuficientes para a reprodução. Como a palatabilidade do granulado é geralmente inferior à das sementes, um maior teor de gordura permite assegurar uma suficiente ingestão de energia, contudo, são os aspectos técnicos os responsáveis pelo baixo teor de gordura destas dietas³⁵.

Em relação ao consumo proteico, este é semelhante nas três dietas e a proteína presente nas dietas granuladas parece ser suficiente para satisfazer as necessidades. Como as cascas das sementes são ricas em fibra, o seu teor nas sementes descascadas ($3.7 \pm 0.8\%$) é significativamente inferior ao das inteiras ($17.1 \pm 5.0\%$). No que diz respeito aos minerais, as misturas de sementes são caracterizadas por um teor de cálcio muito baixo, sem grandes diferenças entre as sementes inteiras e as descascadas. Porém, os níveis de fósforo já são significativamente superiores em sementes descascadas ($0.628 \pm 0.107\%$) comparativamente aos das inteiras ($0.372 \pm 0.047\%$), pelo que a rejeição da casca agravará o desequilíbrio entre estes dois minerais, sendo a média do rácio de cálcio: fósforo das sementes descascadas tão

baixo quanto 0.29 ± 0.50 . Já as dietas granuladas, como são formuladas, contêm níveis de cálcio superiores e melhores raios de cálcio: fósforo (1.51 ± 0.35)³⁵.



Figura 2 - A: dieta de mistura sementes tradicional; **B:** dieta de sementes descascadas; **C:** dieta formulada extrudida com granulado de cores e formas diferentes para estimular o interesse da ave; **D:** dieta formulada extrudida orgânica uniforme em cor, forma e tamanho (adaptado)⁴⁸.

2.5.5.Recomendações atuais

Quando uma dieta extrudida é oferecida juntamente com sementes, frutas e legumes, o consumo de sementes predomina. Assim, e uma vez evidente que esta não é uma forma eficaz de atender às necessidades nutricionais, a extrusão deve ser administrada como alimento único da dieta ou misturada com frutas e legumes, desde que constitua mais do que 40% do peso da dieta consumida com base na matéria húmida. Quando calculado com base na MS, a extrusão deverá constituir mais de 80% da dieta³⁴.

Existem dois tipos diferentes de dieta que podem ser oferecidos para satisfazer as necessidades nas diferentes fases da vida de uma ave: uma dieta para crescimento e reprodução (atendendo que as necessidades energéticas são elevadas em crias e em fêmeas reprodutoras), e uma dieta de manutenção. Durante a fase da muda, o animal pode não necessitar de uma alteração da dieta pois o aumento da ingestão de alimento, para satisfazer o aumento das necessidades que este processo requer, resulta conseqüentemente num aumento do aporte de aminoácidos²⁹.

2.5.6.Suplementos vitamínicos e minerais

Os suplementos dietéticos são entendidos como um produto, geralmente sob a forma de comprimidos, suspensões, soluções, pós de revestimento, ou *pellets*, que são incluídos na mistura de sementes^{26,34}, utilizado para equilibrar os níveis de nutrientes que estão em falta³⁷. No entanto, quando as aves descascam as sementes, removem a cobertura que se encontra sobre a casca, tornando as suplementações por revestimento inúteis, pois o pó separa-se dos alimentos e as soluções permanecem na casca que é rejeitada, pelo que pouco ou nada é consumido. Para além disso, e muito frequentemente, os suplementos em forma de *pellets* são rejeitados, e a sua eficácia perde-se devido ao consumo desproporcional de sementes da mistura que são mais favorecidas^{26,34}.

Os alimentos formulados comerciais também necessitam da adição de vitaminas e minerais, pois os efeitos do processamento sobre a estabilidade e disponibilidade destes nutrientes, tornam a suplementação da dieta necessária⁴³. Estes são, portanto, suplementados após o processamento⁴¹, para superar as perdas por ele causadas⁴³. Onde o uso de suplementos é inevitável, a suplementação deve ser realizada somente perante o conhecimento da composição de nutricional, tanto da dieta como do suplemento³⁹, e o conhecimento das exigências nutricionais diárias específicas de uma determinada espécie. Um produto adequado deve ter como alvo apenas os nutrientes que faltam ou que estejam presentes em níveis baixos. Há, porém, muito pouca informação disponível acerca das necessidades de nutrientes específicos para muitas espécies de aves, de modo que alegações de nutrição "completa" ou "equilibrada" são questionáveis. Assim, recomenda-se cautela na administração de suplementos vitamínicos, minerais ou de aminoácidos, pois a sua adição indiscriminada na dieta pode, potencialmente, levar a desequilíbrios ou toxicidade, uma vez que podem conter níveis mais elevados do que o exigido para a espécie³⁷.

Também é preciso ter em atenção na forma como o suplemento é fornecido³⁷. A suplementação de nutrientes através da água não é recomendada^{26,29,44} pois é problemática por duas razões; primeiro, uma solução aquosa de vitaminas e minerais é muito instável^{26,38}, e muitas das vitaminas são destruídas devido ao elevado potencial oxidação-redução dos minerais, especialmente do zinco, ferro e cobre; e em segundo, porque a taxa de consumo de água é extremamente variável consoante a espécie e o indivíduo, e é influenciada pela temperatura ambiental e pela dieta^{26,29,44}, dando origem a excessos ou défices de nutrientes²⁶. Por estas razões, é impossível padronizar a ingestão de vitaminas através da água de beber⁴⁴. Para além disso, os produtos que contêm vitaminas e oligoelementos em proporções equilibradas, não são palatáveis e, quando adicionados na água de beber, por conferirem um sabor desagradável, as aves podem rejeitar a sua ingestão, correndo o risco de desidratação^{38,44}.

Certas vitaminas, como a A e a C, decompõem-se quando expostas à luz^{29,37} ou humidade, pelo que devem sempre ser armazenadas em local fresco, seco e escuro³⁷.

2.5.6.1. Sobresuplementação

A toxicidade vitamínica é um aspeto do tratamento dietético que é frequentemente negligenciado, mas pode ser responsável por uma série de sinais clínicos³⁹. Embora os suplementos sejam necessários para dietas caseiras e à base de sementes, o seu uso imprudente acarreta o risco de causar desequilíbrios nutricionais. Como os alimentos formulados comerciais para animais são enriquecidos, é desnecessário, e talvez contraindicado, fornecer simultaneamente suplementos multivitamínicos e minerais^{38,44}. Muitos produtos comercialmente formulados contêm níveis excessivos de vitaminas lipossolúveis A e D, pelo que a adição de suplementos vitamínicos com elevadas concentrações de ambas,

agrava o excesso, dado que, os níveis geralmente baixos de vitamina E, em dietas comerciais e em suplementos vitamínicos, podem exacerbar a toxicidade³⁹.

Os nutrientes que mais provavelmente se tornam tóxicos devido ao excesso de suplementação, são as vitaminas lipossolúveis, o selênio, zinco e o cobre. Deve-se ainda tomar especial cuidado com os suplementos que contenham ferro em espécies suscetíveis à hemocromatose, para as quais existem dietas com baixo teor em ferro³⁸.

Por fim, a prática clínica de injetar vitaminas em aves doentes, pode não ser defensável, especialmente se a ave for alimentada à base de uma dieta formulada e/ou suplementada³⁹.

2.5.7. Consequências de uma dieta inapropriada

As aves mantidas com dietas inapropriadas, podem exibir alterações comportamentais, como modificação das vocalizações. A dieta tem um impacto direto sobre a exibição sexual, sendo que o início da época reprodutiva pode ser influenciado pela quantidade e qualidade do alimento. Em outras espécies de aves, os suplementos com carotenoides podem modificar as cores das penas, podendo interferir na escolha do parceiro sexual. No entanto, os psitacídeos utilizam um outro tipo de pigmento (a psittacofulvina) para a coloração das suas penas em vez dos carotenoides e como tal, a dieta não parece ter influência sobre a cor. Ainda assim, a malnutrição crónica, ou até mesmo um período de saúde debilitada, pode induzir pigmentações aberrantes nas penas, pois provoca o aparecimento de marcas horizontais de stress, que são defeitos lineares ao longo do eixo horizontal da pena. O conteúdo em carotenóides da dieta tem impacto nas gotículas de óleo localizadas nos cones da retina, pelo que é provável que uma dieta com carências deste pigmento altere a visão colorida em aves²⁹.

Existem fortes indícios de que, em ratos, uma dieta rica em gordura prejudica a cognição e aumenta a inflamação encefálica. Os triglicéridos são responsáveis pelos distúrbios cognitivos em casos de obesidade induzida pela dieta, pois é sabido que, em humanos, esta tem, também, efeitos adversos no desempenho cognitivo, no entanto, está por determinar se, em psitacídeos tem, ou não, o mesmo impacto. Por outro lado, défices em ácidos gordos de elevada qualidade podem prejudicar a cognição²⁹. As proporções elevadas de aminoácidos nos tecidos encefálicos exigem níveis adequados de ambos os ácidos gordos ω -3 e ω -6 nos lípidos⁴⁴, daí os ácidos gordos ω -3 serem conhecidos pelo seu impacto positivo na saúde e na cognição²⁹. Os ácidos docosahexaenóicos (DHA), que são uma cadeia longa de ácidos gordos polinsaturados (PUFAs) dentro da família dos ω -3, têm um papel essencial no desenvolvimento cerebral de diversas espécies²⁹, pois há um pico de crescimento cerebral na segunda metade da fase embrionária/início da fase neonatal, com a captação específica de DHA pelo tecido cerebral embrionário⁴⁴. O DHA tem um papel na função cognitiva devido ao seu envolvimento na plasticidade sináptica, neurotransmissão, neurogénese e propriedades protetoras contra danos oxidativos infligidos aos lípidos presentes no encéfalo, que possam causar perdas de habilidades cognitivas ou motoras²⁹.

2.5.7.1. Consequências da dieta de cativeiro no comportamento

No estado selvagem, os psitacídeos passam uma parte importante da sua atividade diária em busca de alimento e, para o fazer, viajam regularmente vários quilómetros e envolvem-se numa grande variedade de comportamentos que visam obter o alimento, como a exploração do local, a seleção, apreensão e a manipulação do alimento, sendo que o tempo investido nestas atividades pode variar entre 40 a 75% do dia, isto é, quatro a oito horas, enquanto que em cativeiro, não existem essas necessidades⁴⁶ pois à disposição encontra-se uma dieta equilibrada e rica em energia. A relativa elevada densidade de EM do granulado (± 15.6 MJ EM/kg) e das sementes (22.4 MJ EM/kg se descascadas), pode reduzir o tempo que as aves despendem a procurar alimento por permitir que as necessidades energéticas sejam consumidas num curto espaço de tempo⁴⁵. Como consequência, gastam, geralmente, menos de uma hora na sua alimentação. Porém, mesmo quando são criados em cativeiro, eles retêm instintos, comportamentos e necessidades inerentes à sua vida em liberdade pelo que, quando se encontram impossibilitados de os expressar, se criam situações de ansiedade e stress²⁹.

Face ao reconhecimento do valor nutricional das dietas granuladas, veterinários, cientistas e nutricionistas recomendam a sua adoção como dieta base; no entanto, embora sejam nutricionalmente desejáveis, podem contribuir para um ambiente com poucos estímulos comportamentais⁴⁵. A previsibilidade e a facilidade com que o alimento pode ser obtido no ambiente cativeiro convencional, restringe a oportunidade dos psitacídeos forragearem. Como consequência da incapacidade para realizar este comportamento⁴⁶, os psitacídeos, particularmente os de maior porte, desenvolvem frequentemente patologias comportamentais⁴⁵, como estereotípias orais e locomotoras, não só pela falta de estímulo alimentar, mas também pela falta de espaço e pela ausência de interação social com membros da mesma espécie²⁹. Isto porque, em psitacídeos, a neofilia não é restrita aos juvenis e continua ao longo da vida mesmo em situações que não sejam diretamente motivadas pelos alimentos, o que sugere que a exploração e a manipulação dos objetos são importantes para a atualização contínua de informações dentro de um ambiente dinâmico. Os papagaios e as cacatuas são os que possuem um maior comportamento exploratório e exímias habilidades manipulatórias conseguidas através da coordenação das extremidades pélvicas zigodáctilas (dois dedos em direção cranial e outros dois em direção caudal), que permitem uma contenção segura dos objetos³³. A maioria dos psitacídeos alimenta-se nas copas das árvores, pelo que empregam o bico, que é a principal fonte de manipulação, e as patas preênseis, que servem como uma ferramenta de posicionamento do alimento⁴⁵ cuja utilização coordenada tem sido descrita como podo-mandibulação³³ e é altamente desenvolvida em papagaios⁴⁵.

O picacismo psicogénico é um dos problemas comportamentais mais comuns e desafiadores dos psitacídeos em cativeiro, no qual o ambiente desempenha um papel no desenvolvimento e execução deste comportamento devido ao fato do repertório comportamental não poder ser exibido normalmente^{29,47}. A severidade dos danos causados às penas está relacionada com o tempo que estes animais dedicam a arranjar-las. A introdução de

objetos estranhos, destrutíveis e de diferentes tamanhos, aumenta o interesse da ave e consequente exploração por parte desta, estimulando comportamentos como o voo, a deslocação e a manipulação com os dedos e o bico, que irão competir com outras atividades como o excesso de *preening* (ato de arranjar/limpar as penas) e as altas vocalizações²⁹.

O picacismo tem sido comparado ao transtorno obsessivo-compulsivo (TOC) em humanos, cujo desempenho está relacionado com a disfunção das áreas do cérebro responsáveis pela seleção e sequenciamento do comportamento, tendo sido sugerido que uma doença neural semelhante pode ser a base do picacismo em psitacídeos. Se for este o caso, então a apresentação de um leque de oportunidades comportamentais mais amplo pode, de alguma forma, proteger os psitacídeos de alterações patológicas nos mecanismos de sequenciamento de comportamento que fundamentam o picacismo. É possível que a diferença de oportunidade de comportamento entre aves sem qualquer tipo de entretenimento e aves com um ambiente enriquecido, possa ter causado um desenvolvimento diferente do cérebro destas últimas, contribuindo para o desenvolvimento de picacismo nas primeiras⁴⁷. O tratamento de psitacídeos com picacismo com fármacos psicotrópicos, pode resultar numa melhoria rápida da qualidade das penas. No entanto, as melhorias com o tratamento farmacológico são transitórias e exigem o uso contínuo, para efeitos sustentados, e pode estar associado a efeitos colaterais. Assim, se houver um distúrbio neural associado ao picacismo, o tratamento com o enriquecimento ambiental parece ser preferível em detrimento da utilização de fármacos psicoativos⁴⁷. Em resposta, o mercado desenvolveu dispositivos de enriquecimento para as gaiolas de papagaios⁴⁵, que podem ajudar a reduzir problemas comportamentais e a fornecer ao animal a oportunidade de exprimir o seu comportamento natural⁴⁶ pois certos dispositivos imitam as propriedades dos alimentos e atuam como seus substitutos no comportamento alimentar⁴⁵.

2.5.7.1.1. Enriquecimento ambiental

O enriquecimento alimentar cria oportunidades que incentivam o forrageamento, ou seja, a procura de alimento, em cativeiro, aumentam a atividade física, estimulam a cognição e a podo-mandibulação, aliviam o stress, a frustração e o tédio, que podem conduzir à instalação de comportamentos que inflijam danos nas penas, reduzem e previnem a agressão e os comportamentos repetitivos anormais^{29,46}. Vários estudos têm demonstrado alterações de comportamento e efeitos positivos no bem-estar, associados ao fornecimento e utilização de dispositivos de enriquecimento ambiental em papagaios de cativeiro^{45,46}, pois diminuem os períodos de inatividade²⁹. Algumas das abordagens consistem: no fornecimento de refeições menores, mais frequentes e em vários locais que visam aumentar a variabilidade espacial e/ou temporal da alimentação; esconder o alimento no ambiente para que demorem mais tempo a procurá-lo; fornecer distribuidores “quebra-cabeças” de alimento, de forma a proporcionar um desafio mental; provisionamento de vegetação, blocos de gelo com alimentos e alimento inteiro para aumentar o tempo de processamento dos alimentos; aumentar o teor de fibra dietética de

forma a promover a saciedade mais rapidamente e alimentar em intervalos de tempo irregulares, diminuindo a previsibilidade dos momentos das refeições⁴⁶. A colocação do recipiente com alimento o mais longe possível abaixo do poleiro, irá aumentar o tempo gasto em comportamentos de locomoção, pois no caso dos periquitos, estes deslocar-se-ão mais vezes de um local para o outro para se poderem alimentar, mas permanecerão menos tempo uma vez que se encontram numa posição bastante baixa o que, na natureza, os exporia mais facilmente a potenciais predadores^{29,46}. Os objetos de madeira, podem atuar como um dispositivo de enriquecimento ambiental não alimentar uma vez que a sua destruição permite que as aves se ocupem deles, mesmo que o alimento não seja o objetivo final da interação⁴⁵. Também o granulado de tamanho superior ao habitual, suscita um maior interesse por parte das aves com o qual interagem bastante, uma vez que permanecem mais tempo em torno do alimento a fim de consumi-lo^{29,45}.

O tipo de estereotipia exibida pode indicar que tipo de comportamento não pode ser suficientemente expresso na situação confinada e, assim, indica também que tipo de enriquecimento pode ser mais bem-sucedido para combater o problema. As estereotipias locomotoras beneficiam da prestação de enriquecimentos que visam aumentar a distribuição espacial ou temporal de alimento enquanto que as orais, resultam de uma falta de oportunidade de forrageamento, pelo que podem beneficiar mais de enriquecimentos que aumentem o tempo gasto na aquisição, manipulação e consumo de alimentos⁴⁶.

O aprovisionamento de enriquecimentos permite que os psitacídeos estejam ocupados, em média de 19 a 26% do seu tempo ativo⁴⁶. Embora o tempo de forrageamento em cativo aumente com a introdução destes dispositivos, não é ainda suficiente em comparação com o dos psitacídeos selvagens, razão pela qual a prestação destes enriquecimentos reduz o picacismo e não o elimina⁴⁶. Ainda assim, promovem um comportamento de forrageamento mais naturalista em papagaios em cativo, e podem proporcionar uma melhoria do bem-estar⁴⁵.

2.6. Abordagem preventiva/diagnóstica em clínica

Um dos aspetos mais importantes da medicina aviária preventiva é a nutrição, pois a malnutrição é a causa subjacente da maioria dos sinais clínicos das doenças com que os médicos-veterinários lidam diariamente⁴¹. Os psitacídeos podem apresentar-se à consulta com peso abaixo do normal, obesidade ou a padecer de um ou vários problemas resultantes de uma dieta desequilibrada. Outros distúrbios devem-se ao uso inapropriado de suplementos e de dietas mal formuladas. O diagnóstico de distúrbios nutricionais é feito com base na história clínica e exame físico auxiliado pelas análises laboratoriais, radiologia e avaliação da dieta³⁸.

2.6.1. História dietética

A história alimentar completa deve constituir sempre da anamnese feita a qualquer psitacídeo que se apresente à consulta⁴⁸. Deve ser feito um questionário detalhado ao

proprietário e, no caso de grandes coleções, é recomendada uma visita às instalações onde se encontram os animais. A história alimentar deve ser dirigida aos últimos 30 dias até pelo menos ao último ano³⁸. É necessário saber o tipo de alimentos e a quantidade fornecida, e se são adicionados suplementos. É também vital analisar o que a ave realmente ingere, e não apenas o que lhe é oferecido, uma vez que os psitacídeos são seletivos⁴⁸. Devem-se estimar também as quantidades ingeridas pois muitas vezes confundem-se as cascas com as sementes inteiras. Em aves que sejam alimentadas com uma variedade de itens, é importante saber a frequência com que cada um lhes é oferecido. Geralmente, deve-se fornecer alimentos e água fresca uma ou duas vezes ao dia, mas se colocado uma vez, deve sê-lo feito pela manhã³⁸.

2.6.2.Exame físico

O exame físico é a ferramenta mais simples e importante para avaliar a saúde e o estado nutricional de uma ave⁴¹ mas, primeiramente, deve-se avaliar o ambiente onde ela se encontra (gaiola, alimentação, excrementos, entre outros) antes de se proceder ao exame físico propriamente dito. Inicialmente, deve-se observá-la enquanto está tranquila, para que se possa analisar a postura, frequência e movimento respiratório, atividade (incluindo agilidade e força) e simetria em repouso. Aves fracas, com ataxia, incapazes de permanecer nos poleiros, com frequência respiratória aumentada, a respirar de bico aberto, sonolentas e com o corpo em bola, encontram-se já num estado avançado de doença, pelo que o exame físico deve ser feito com a máxima cautela e o mínimo de contacto, de forma a minimizar o stress. Por vezes é necessário deixar o animal estabilizar e desta forma adiar um exame mais detalhado³⁸.

2.6.2.1.Siniais clínicos

Existem variadíssimos sinais clínicos de malnutrição que incluem: fraturas e/ou ossos moles, que são normalmente indicadores de carências em cálcio; problemas oculares e do trato respiratório superior são sinal de hipovitaminose A, assim como irregularidades do bico, incluindo a hiperqueratose, uma forma anormal e um comprimento excessivo deste; adelgaçamento, edema, descamação e ulceração da pele; acumulação de epitélio queratinizado na pele, bico e garras; pododermatites, entre outros³⁸. Mais frequentemente, a malnutrição é responsável pela imunossupressão da ave que expressa os sintomas através do picacismo, mudas persistentes, prolapso cloacal, retenção de ovos, postura crónica, ingestão de corpos estranhos, problemas comportamentais, suscetibilidade a infeções parasitárias, bacterianas, virais e fúngicas. Os sinais crónicos de malnutrição, como o picacismo, pele seca, descamação, doença hepática, obesidade, apatia, diminuição da vocalização e automutilação, podem ser atenuados por dietas equilibradas de elevada qualidade, na ausência de qualquer outro tratamento⁴¹.

2.6.2.2. Avaliação da condição corporal em aves

A silhueta, a forma do animal e a visibilidade das características do esqueleto estão camufladas pelas penas³⁷, pelo que, considerando que a obesidade é uma forma de malnutrição em aves, é fundamental a realização de pesagens regulares, que constituem uma enorme vantagem para monitorizar a eficácia da dieta^{37,49}. Como alternativa à pesagem regular pode-se proceder à avaliação da condição corporal³⁷ através de um sistema de classificação que consiste num método subjetivo e semi-quantitativo de avaliar o músculo e a gordura corporal, baseado em características visuais e palpáveis com posterior comparação com uma escala padrão^{37,49}. Os principais depósitos de gordura encontram-se na zona cervical dorsal, na superfície anterior das coxas e sobre os músculos peitorais⁴⁹. Quando um animal perde condição corporal, as reservas de gordura são mobilizadas e ocorre perda de massa muscular para corresponder às exigências energéticas³⁷. Deve-se, então, avaliar a condição corporal através da atribuição de uma classificação de um a cinco aos músculos peitorais³⁸, sendo que os psitacídeos com boa condição têm uma ligeira depressão entre o esterno e a musculatura peitoral³⁸. Assim, a ave é colocada de costas sobre a palma da mão, a sua cabeça é mantida entre o dedo indicador e o médio e faz-se a palpação digital⁴⁹. A figura 3 representa um esquema do sistema de classificação da condição corporal de aves de companhia.

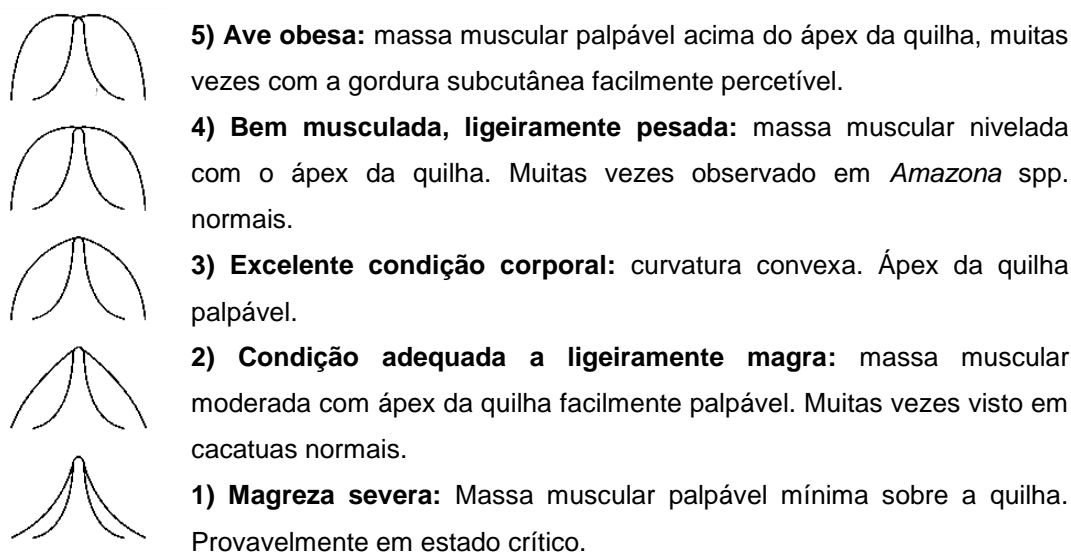


Figura 3 - Esquema representativo do sistema de classificação da condição corporal de aves de companhia⁵⁰.

Os indicadores adicionais que são relativamente fáceis de observar e úteis para a avaliação da saúde em relação à eficácia da dieta e ao impacto das mudanças feitas, incluem a condição das penas e da casca de ovo e a consistência fecal³⁷. A qualidade das penas pode fornecer informações acerca do estado nutricional, pois aves saudáveis têm penas limpas, secas, arrançadas e de cores brilhantes. As aves malnutridas têm penas com pouca elasticidade, pelo que se dobram e partem com facilidade. Estas parecem descoloradas e

baças, encontram-se geralmente esfarrapadas, podem ter uma coloração preta-acastanhada nas pontas, e há um número anormalmente superior de penas de sangue e retenção das hastes de queratina. Estas alterações da pele e das penas são também observadas em aves a quem foi negado acesso à luz solar direta e a banhos³⁸.

2.6.2.3.Avaliação dos dejetos

Os dejetos normais são constituídos por fezes esverdeadas a acastanhadas, uratos de cor branca e urina líquida de cor límpida. O número e a frequência a que são eliminados varia e depende do tamanho da ave; por exemplo, um papagaio *Amazona* sp. elimina diariamente, cerca de 15 a 20 excrementos. As aves em anorexia produzem menos fezes que o normal, pelo que a componente fecal é escassa ou ausente. A malnutrição e doenças metabólicas podem ser responsáveis pela formação de componentes fecais que contenham melena, sangue ou material verde brilhante. Existem alguns alimentos que podem alterar a cor das fezes, como é o caso das bagas, da batata-doce, dos vegetais amarelos, da beterraba e de alguns corantes presentes em dietas comerciais coloridas³⁸.

A presença de sementes inteiras nas fezes tem sido associada a deficiências em vitamina E e selénio em caturras com giardiase. Outra das razões para que isto aconteça, deve-se ao excesso de óleo na dieta que pode levar à malabsorção e a desidratação. A diarreia dá-se quando há alterações súbitas na dieta, baixo consumo de fibra, alimentos com muita gordura, anorexia ou hipofagia e ingestão de alimentos contaminados. A poliúria é frequentemente confundida com diarreia, e é clinicamente mais comum, podendo ser observada em psitacídeos sob stress, muitas vezes desencadeado pela mera presença no consultório, e em aves saudáveis que sejam alimentadas com dietas húmidas, como frutas e vegetais. Pode também ser provocada por hipovitaminose A, deficiências em cálcio, hipervitaminose D₃ e excesso de consumo de proteína e sal. Para uma avaliação de matéria fecal representativa, deve-se solicitar ao proprietário que traga amostras de casa³⁸.

2.6.3.Coloração de Gram fecal

A microflora bacteriana normal de psitacídeos é composta por 100% de bactérias gram-positivas, anaeróbias e aeróbias (bacilos não esporulados e cocos)^{39,51}, sendo que estudos em psitacídeos selvagens confirmam a ausência de bactérias fecais gram-negativas³⁹. Uma dieta pobre pode resultar em variações na microflora intestinal que se refletem nas características do esfregaço fecal⁵¹. Por exemplo, um estudo em periquitos alimentados à base de sementes, reportou a presença de 60% de bacilos gram-negativos, o que pode ser considerado normal tendo em conta a alimentação, mas não o deve ser numa ave saudável com uma dieta equilibrada³⁹.

A microflora intestinal normal previne o sobrecrescimento de bactérias patogénicas através da competição pelos nutrientes e pelos locais de adesão⁵¹. Para além disso, a natureza ácida do intestino reduz a viabilidade das bactérias gram-negativas e das leveduras^{39,51}.

O esfregaço fecal com coloração de Gram é um componente importante na avaliação do estado geral dos psitacídeos^{39,51} pois, embora não estabeleça um diagnóstico, fornece as proporções de bactérias presentes no TGI no momento da amostragem³⁹.

Nos estágios avançados de malnutrição e das doenças hepáticas, verifica-se um aumento da presença de bacilos gram-negativos (geralmente, quantos mais bacilos gram-negativos, mais patológica é a situação) e pela presença de leveduras, que são julgadas quanto à sua importância clínica pelo número de *buddings* por campo. Quanto maior for a percentagem de *budding* das leveduras encontradas, maior é a probabilidade de o sistema imunitário estar comprometido. As amostras de fezes devem ser idealmente recolhidas em casa e refrigeradas até serem avaliadas para evitar a proliferação de bactérias saprófitas gram-negativas que podem ser interpretadas como patogénicas. Deve-se anotar o total de bactérias, a percentagem de bacilos e cocos gram-positivos, de bacilos gram-negativos, de leveduras em *budding*, o número de leveduras, avaliar a presença de parasitas, de clostrídios, de alimento por digerir, de presença de células hiperqueratóticas, de células intestinais normais, de eritrócitos e de leucócitos³⁹.

2.6.4. Análises sanguíneas

As análises sanguíneas não trazem grandes benefícios à avaliação do *status* nutricional pois os mecanismos de controlo homeostáticos mantêm os níveis sanguíneos de nutrientes constantes. O cálcio e a vitamina A, por exemplo, permanecem, geralmente, dentro dos limites, mesmo que as reservas nos tecidos estejam em baixo e o animal exiba sinais clínicos. No entanto, as análises permitem avaliar a condição geral do animal e ajudar a direcionar o tratamento. A cetose e cetonúria podem ocorrer em caturras e em psitacídeos de maior porte que recusam o novo alimento durante a transição para uma dieta formulada, estão associadas à mobilização de gorduras e são indicadoras de deficiências energéticas. Estes animais costumam exibir perdas agudas de peso, diarreia, fraqueza, letargia e vômito³⁸.

2.6.5. Imagiologia

As radiografias e a estimativa da densidade mineral óssea, ajudam a avaliar o sistema esquelético e a diagnosticar deficiências crónicas de cálcio e vitamina D₃. Também são úteis como ferramenta de avaliação do tamanho do fígado, uma vez que a hepatomegália é consistente com distúrbios metabólicos, como a lipidose hepática. A ecografia é útil na avaliação do parênquima hepático e a endoscopia, a biópsia hepática e a laparotomia são também ferramentas valiosas na avaliação de distúrbios hepáticos³⁸.

2.6.6. Avaliação da dieta e correção dos distúrbios nutricionais

Uma análise química da dieta completa pode ser bastante dispendiosa, porém, deve ser considerada em grandes coleções, especialmente naquelas onde vigora um fraco desempenho reprodutivo. O sistema Zootriton, desenvolvido pelo Departamento de Nutrição

da Vida Selvagem no Bronx Zoo, é uma alternativa prática e económica que consiste num programa de computador que analisa dietas através da composição nutricional de cada componente, a fim de obter uma análise completa. O mesmo programa irá comparar os resultados com as exigências nutricionais da espécie-alvo, na qual esta informação é conhecida⁴⁸.

É sempre aconselhado converter aves que sejam alimentadas com dietas inapropriadas, para uma das melhores dietas comerciais formuladas disponíveis no mercado³⁸. As aves apenas consomem os alimentos suficientes para satisfazer a suas necessidades energéticas e tudo o que possa destruir o equilíbrio entre o aporte de energia e as necessidades energéticas, resulta em excesso ou perda de peso³⁸. As aves habituadas a sementes podem ser convertidas a dietas granuladas mas muitas hesitam em experimentar novos alimentos e os proprietários receiam que os seus animais passem fome durante o período de conversão, o que pode levar a que desistam de tentar introduzir novos alimentos e voltem a alimentar os seus animais com a dieta anterior³⁰.

2.6.6.1.Desafios de conversão da dieta

Converter uma ave a uma dieta formulada é um passo importante no tratamento da malnutrição e tanto melhor ocorrerá se o proprietário for cooperativo⁴¹. Geralmente, os psitacídeos são neofóbicos e, inicialmente, costumam recusar os novos alimentos, principalmente quando mudam de uma dieta à base de alimentos frescos e sementes para uma granulada, pelo que converter estes animais, torna-se um desafio para os proprietários^{29,38}. Assim, os clínicos devem providenciar novas ideias e alternativas de metodologias a adotar pelos proprietários, que auxiliem a conversão da dieta³⁸. Esta deve ocorrer com o mínimo de stress para o animal⁴¹ pelo que as alterações devem ser graduais e podem demorar semanas, ou até mesmo meses, até que sejam bem-sucedidas. Deve iniciar-se com 90% da dieta anterior e 10% da nova, e aumentar progressivamente a proporção relativa da nova dieta³⁸. Se a ave continuar relutante em aceitar o novo alimento, poderá beneficiar da companhia de uma congénere que já consuma alimentos semelhantes, uma vez que as aves adquirem hábitos alimentares por imitação. Misturar a nova dieta com uma fruta favorita pode ser útil e um fruto mole funciona ainda melhor, uma vez que adere ao alimento formulado. Outra das metodologias que se podem adotar é providenciar duas refeições diárias com a dieta antiga (manhã e tarde) durante um tempo limitado, normalmente 15 a 30 minutos, mas durante o resto do dia, deixa-se disponível a nova dieta, fornecendo a antiga durante 30 minutos à noite se a nova não for consumida. Pode-se, também, moer o granulado e polvilhar sobre a dieta antiga uma vez que propicia a ingestão involuntária do novo alimento e cria, eventualmente, aceitação³⁸. Ao remover todos os poleiros da gaiola, a ave é obrigada a pousar no recipiente da comida, mas uma vez que comece a consumir o novo alimento, deve-se colocar o recipiente com a ração formulada perto do poleiro mais alto³⁹.

Uma das preocupações a ter em conta é a relutância da ave em ingerir o alimento³⁹. Durante este período de mudança, deve-se estar atento a uma potencial abrupta perda da condição corporal^{38,39} ou de peso, sendo motivo de alarme flutuações de peso superiores a 10%. Uma diminuição drástica da quantidade de fezes também indica um consumo insuficiente³⁹ e as suas características mudam à medida que a ave consome maiores quantidades da dieta formulada, pelo que durante o período de transição é normal terem diarreia ou poliúria³⁸. Mesmo que lhes seja oferecido um excedente de alimentos, as aves podem morrer de fome se não os consumirem. Nessas situações, é imperativo retornar imediatamente à dieta original³⁹.

Os proprietários podem não reconhecer certas consequências das alterações dietéticas como positivas. Tratam-se de comportamentos temporários e, portanto, passos intermédios na recuperação da saúde. Fenómenos como a descamação da pele, muda, espirros e aumento do *preening*, significam que o epitélio está a começar a se regenerar. A aspersão com água e certos remédios holísticos podem ajudar a aliviar os tecidos afetados⁴¹.

2.7.Necessidades nutricionais

2.7.1.Necessidades energéticas para manutenção

O conhecimento das necessidades energéticas diárias para psitacédeos em cativeiro está apenas disponível para periquitos^{26,52}, pois é o que tem sido alvo da maioria dos estudos sobre os gastos de energia⁵². O conhecimento dessas necessidades é que permite determinar a quantidade de alimento que deve ser consumida. As necessidades energéticas para a manutenção (MER) consistem na quantidade EM da dieta necessária para suportar o metabolismo basal mais a energia adicional que permite a atividade e a termorregulação, sendo que as dos psitacédeos em liberdade são superiores às dos que se encontram em cativeiro devido aos gastos relacionados com a termorregulação, defesa, voo e procura de alimento²⁶. As aves alimentam-se para satisfazer os seus requisitos e são eficazes no controlo do consumo energético⁵² pois, quando lhes é fornecido acesso a alimento *ad libitum*, geralmente ingerem uma quantidade que satisfaça os seus gastos energéticos diários. Por exemplo, o lório-escarlata é capaz de ajustar a ingestão de néctar, que contém densidades variáveis de energia, para que a ingestão diária seja constante. Por conseguinte, quando lhes são proporcionadas dietas, cuja densidade energética é inferior ao normal, aumentam o consumo diário e, contrariamente, quando estão perante dietas de elevada densidade energética, diminuem o seu consumo. No entanto, a regulação da ingestão de alimento nem sempre é perfeita e a obesidade pode resultar de uma alimentação muito energética²⁶.

A quantidade de alimento necessária para satisfazer as necessidades energéticas, depende da densidade da EM do alimento e da sua digestibilidade. Por exemplo, para periquitos, uma dieta contendo 13MJ de EM/kg permite a manutenção do peso corporal (PC), mas dietas com 14MJ ou acima, resultam em obesidade. Porém, parece haver uma divergência entre a capacidade digestiva dos psitacédeos e a sua especialização dietética na

medida em que os granívoros e os omnívoros são bastante eficientes a obter de energia a partir dos alimentos, enquanto que os nectarívoros não o são²⁶.

As sementes oleaginosas, como a colza, o níger e o girassol, contêm até 25 megajoules (MJ) por quilograma (kg), enquanto que as sementes à base de hidratos de carbono, como o milho ou a alpista, têm uma densidade energética mais baixa, em torno de 17 MJ/kg. Assim, para suprir a MER diária, o consumo de miolo da semente deve ser cerca de quatro a seis gramas por dia para um periquito, cuja MER diária seja de 15 kilocalorias (kcal) [61.95 kilojoules (kJ)], embora estes valores variem dependendo do tipo de semente. As dietas formuladas fabricadas também variam na sua densidade energética, mas contêm aproximadamente 3,8 kcal(16MJ)/g e, por conseguinte, quantidades muito semelhantes devem fornecer a MER diária. Estima-se que a MER de uma caturra com 90g é de 29kcal (120kJ) e a de um *Agapornis* spp. com 130g, é de 45kcal (190kJ)⁵².

2.7.2.Necessidades energéticas para reprodução e crescimento

A reprodução em aves acarreta um elevado custo energético, particularmente para as fêmeas durante a postura⁵², enquanto que os machos não necessitam de acréscimos energéticos acima das necessidades de manutenção para a produção de esperma⁴⁸. Surpreendentemente, verifica-se que a ingestão de alimentos não aumenta durante o período de formação do ovo. Com efeito, parece que o consumo médio diário de sementes de aves em criação é semelhante ao das aves não reprodutoras. Embora fosse expectável que as fêmeas em postura aumentassem as suas necessidades energéticas para a formação dos ovos, verifica-se que esse aumento é compensado pela redução da sua atividade durante esta fase. Assim, não há um aumento aparente no consumo de energia durante o período de produção de ovos e incubação, mas os gastos recaem posteriormente sobre os progenitores quando as crias eclodem. Nesta fase, a necessidade energética mais significativa recai sobre o macho, que passa longos períodos do dia a alimentar tanto a fêmea como as crias, apresentando perdas de peso muito marcadas durante os períodos mais intensos da criação dos juvenis, mas à medida que as exigências alimentares destes diminuem, rapidamente recuperam o PC⁵². Muitas empresas comercializam dietas formuladas especificamente para a época de reprodução as quais devem ser administradas cerca de quatro semanas antes do seu início⁴⁸.

Os psitacídeos são aves altriciais pelo que possuem um rápido desenvolvimento em comparação com as espécies precoces. Porém, de entre as espécies altriciais, são os que têm um crescimento mais lento, com necessidades energéticas mais baixas desde a eclosão ao “desmame”⁴⁸, as quais são mais semelhantes às das espécies precoces²⁶. A fase de crescimento é a etapa da vida mais exigente em termos de necessidades energéticas pois todas as espécies de pequenos psitacídeos têm uma taxa de crescimento notável, duplicando, geralmente, o PC à eclosão em 48h, pelo que é necessário um aporte substancial de energia para sustentar essa rápida taxa de crescimento. Um estudo com crias de periquito observou um consumo de energia diária de cerca de 2,9 kcal (12 kJ) à eclosão, que é aproximadamente

o equivalente a 2,4 kcal (10 kJ) de EM diária, o que se traduz em 1,6 kcal (6,6 MJ) por kg de PC, em comparação com as MER de um periquito adulto, que rondam as 0,3 kcal (1,16 MJ) por kg de PC. Assim, há um aumento, quatro a cinco vezes superior, das necessidades energéticas de manutenção das crias em relação às aves adultas, quando expressas em relação ao PC⁵².

2.7.3.Custos energéticos associados à muda

A substituição das penas é energeticamente dispendiosa e requer nutrientes específicos, bem como adaptações metabólicas e fisiológicas⁴⁴. Os custos energéticos da muda estão associados ao aumento do metabolismo proteico e da termorregulação, devido às perdas de calor resultantes de uma redução da plumagem⁴⁸ e à energia necessária para sintetizar as novas penas, respetivas bainhas e polpas. Por exemplo, aproximadamente 3 a 10% da massa total do corpo (20 a 30% da massa magra total) dos passeriformes é substituída durante uma muda completa. Os gastos energéticos diários de passeriformes que estejam a passar por uma rápida muda completa, podem aumentar de 3% (no início e no final da muda) para 20% (no pico da muda), com a taxa metabólica basal a duplicar no pico da muda. Os aumentos dos gastos energéticos nesta fase, podem ser parcialmente compensados por reduções de outras atividades, como a locomoção ou a vocalização⁴⁴.

2.7.4.Necessidades proteicas de manutenção

Embora as necessidades mínimas de proteína sejam sempre definidas para qualquer espécie, são os requisitos em aminoácidos constituintes, e não da proteína em si, que são realmente relevantes. A proteína dietética fornece uma fonte de azoto que pode ser utilizada para sintetizar aminoácidos não essenciais e uma fonte de aminoácidos essenciais, os quais a ave não sintetiza^{44,52}. É, por isso, importante ter em consideração que as necessidades mínimas de proteínas assumem perfis de aminoácidos adequados e equilibrados mas, na realidade, muitos são desequilibrados⁵². A qualidade da proteína varia com base no equilíbrio destes e da sua digestibilidade²⁶, pois as proteínas de fraca qualidade podem conter níveis muito elevados de aminoácidos não essenciais, pelo que precisam de ser complementadas com proteínas de elevada qualidade para garantir uma relação apropriada entre ambos os tipos de aminoácidos⁵².

Nas aves granívoras as exigências proteicas sobem com o aumento do PC, pelo que, espécies maiores, como as araras, exigem mais proteína do que os psitacídeos de menor porte^{26,44}. Estudos em papagaios-cinzentos-africanos indicam necessidades proteicas de 10 a 15% da dieta^{26,44}, enquanto que as do periquito são de 6,8%⁴⁴. Devido à falta de informação acerca das necessidades proteicas das várias espécies de aves, até recentemente era recomendado que os lóris em cativeiro fossem mantidos com dietas líquidas à base de néctar, que são ricas em açúcar mas pobres em proteína. Contudo, atualmente sabe-se que na natureza, os lóris baseiam a sua alimentação em alimentos de elevado teor proteico como

pólen e insetos⁴², porém têm necessidades proteicas menores devido a perdas intestinais mínimas de proteína em comparação com outras espécies⁴⁸.

A maioria das sementes contém níveis adequados de proteína para suportar a manutenção dos adultos granívoros, como o painço, que contém cerca de 12% de proteína bruta, embora as oleaginosas, como o níger e a colza, contenham mais de 20%. Assim, e tendo em conta que os psitacídeos adultos têm necessidades de 10% a 14% de proteína na dieta para manter o PC, uma típica mistura de sementes fornece este valor⁵².

O perfil de aminoácidos de cada semente pode ser um fator limitante⁵² pois análises feitas a dietas à base de sementes demonstraram que os teores dos aminoácidos lisina, metionina e treonina são limitados. As deficiências em aminoácidos são, portanto, importantes em animais que consumam estas dietas e que tenham pouco acesso a fontes alternativas de proteína, como é o caso dos animais em cativeiro, o que não se verificaria em psitacídeos que, no estado selvagem, complementam a sua dieta com fontes de proteína de origem animal⁴².

O primeiro sinal de deficiência em proteína é geralmente a perda de peso, uma reduzida taxa de crescimento ou de deposição de músculo^{26,52}, seguido por uma multiplicidade de sintomas, incluindo redução da imunocompetência e perda da estrutura das penas. Contudo, é mais provável que ocorra deficiência de um aminoácido específico pelo que é prudente oferecer uma mistura de sementes uma vez que será mais propensa a ter uma boa variedade de aminoácidos. As sementes de girassol, por exemplo, são particularmente ricas em lisina (9,9 g/kg MS), enquanto que o painço tende a ter níveis muito mais baixos (1,4 g/kg MS)⁵². As deficiências em aminoácidos individuais incluem, geralmente, alterações da pigmentação das penas e enfraquecimento destas⁴².

Tem sido sugerido que o excesso de proteína na dieta está implicado na origem da disfunção renal e gota (visceral e articular), embora estudos em caturras (que são predispostas a gota) não tenham demonstrado evidências de doença renal quando alimentadas com 70% de proteína⁴⁸. Nem mesmo os valores plasmáticos de ácido úrico se alteram perante níveis proteicos de 30%, pelo que é improvável que níveis de 10% e 20%, tenham um efeito adverso desta natureza⁵². Porém, alterações súbitas de dietas com baixo teor proteico para dietas de elevado teor, conduzem a hiperamoniémia, elevada produção de ácido úrico ou ureia²⁶ que podem resultar em nefrite e gota. Assim, a introdução de novas dietas com diferentes níveis de proteína deve ser efetuada de forma gradual. A desidratação agrava este problema e pode produzir a gota, mesmo sem proteína excessiva na dieta⁴⁴.

2.7.5. Necessidades proteicas para reprodução e crescimento

A quantidade de aminoácidos necessários é inferior em aves adultas em manutenção, e superior em crias e fêmeas com grandes posturas. No estado selvagem, alguns psitacídeos reproduzem-se na época de maior disponibilidade de alimentos ricos em proteína, sugerindo que a ingestão de aminoácidos é um grande determinante da eficiência reprodutiva, como o é

no caso das caturras²⁶, e muitas aves até complementam as suas dietas com insetos, que fornecem proteína adicional^{44,48}.

Dado que as fêmeas em postura requerem aminoácidos dietéticos para a manutenção, crescimento do oviduto e para o acréscimo de proteínas ao ovo⁴⁴, e visto que a ingestão de alimentos não aparenta aumentar durante o período de postura, é difícil entender como é que conseguem manter o equilíbrio de azoto⁵². Na verdade, parece que durante a fase de postura ocorre diminuição da massa muscular e, uma vez que a ingestão de alimentos é necessariamente restringida durante a postura e incubação, é provável que as aves se adaptem bem a essas mudanças fisiológicas. Portanto, mais importante do que a dieta durante a fase de postura, é garantir o fornecimento de uma dieta rica em proteína de elevada qualidade antes da postura (pois é nessa altura que irá permitir que a fêmea deposite a reserva de nutrientes para mais tarde a mobilizar) e após a postura (para permitir a reposição do que foi gasto)⁵².

A necessidade de proteína extra para a produção de ovos dependerá da quantidade e da composição proteica destes, e do intervalo entre posturas, sendo mais elevada em espécies que realizam várias posturas diárias^{26,44} que necessitam um aumento de 2% de proteína⁴⁸, enquanto que, para espécies que depositam ovos individuais, são semelhantes às de manutenção. Os periquitos podem manter o desempenho reprodutivo com 13,2% de proteína na dieta (com 0.65% de lisina e 0.78% de metionina + cisteína), no entanto, um teor proteico de 13,4%, mas com apenas a metade da lisina, metionina e cisteína (0.32% de lisina e 0.32% de metionina + cisteína), revelou não ser suficiente para a reprodução^{26,44}. Já as crias de caturra necessitam de 20% de proteína bruta que deve incluir 0,8 a 1,5% de lisina para maximizar o crescimento e a sobrevivência^{26,44,52}. Embora haja, geralmente, proteína bruta, lisina e arginina suficientes em misturas comerciais para a criação à mão de psitacídeos, a maioria carece de quantidades suficientes de metionina e cisteína⁴⁴.

As necessidades proteicas durante a fase de crescimento⁵², são mais elevadas na altura da eclosão e diminuem à medida que a taxa de crescimento abranda²⁶. As dietas com 15% e 18% de proteína revelaram-se bem-sucedidas, mas a taxa de crescimento parece ser melhor com níveis de 20%, sendo que níveis mais elevados, 25% e 35%, provaram ser prejudiciais e resultaram em anormalidades comportamentais graves e atrasos no crescimento. Portanto, um nível de proteína entre 15% e 20% deverá suportar o normal crescimento e desenvolvimento, assumindo que os perfis de aminoácidos são os apropriados⁵².

2.7.6.Necessidades proteicas associadas à muda

As penas constituem uma parte predominante da massa proteica das aves e chegam a conter aproximadamente 25% da proteína corporal total, 15% da qual está contida na bainha⁴⁸. A maioria das aves adultas realiza mudas várias vezes por ano, o que está associado ao aumento das necessidades em aminoácidos para a síntese e substituição das penas, de novos folículos, bainhas e vasos sanguíneos epidérmicos²⁶. A muda é nutricionalmente exigente e é

controlada principalmente por hormonas induzidas por fatores extrínsecos, mas as aves podem interromper a muda se uma nutrição adequada não for providenciada, o que resulta em penas baças, velhas e danificadas, e em picacismo, porque as penas frágeis podem causar irritação. A ave normalmente ingere a bainha à medida que a pena se desenvolve, o que pode constituir uma reciclagem útil de proteína. A produção de novas penas geralmente aumenta as necessidades de proteína entre 4 a 8%, devido, especificamente, aos aminoácidos metionina, cisteína e lisina. Deficiências em qualquer um deles, conduzirá a distúrbios na muda e alterações da normal estrutura das penas⁴⁸. A cisteína é frequentemente citada como um nutriente limitante do crescimento das penas⁴⁴, pois é abundante na estrutura da epiderme e nas barbas da pena²⁶. A lisina está relacionada com a força da pena e as deficiências nutricionais de metionina resultam em linhas horizontais escuras nas penas. Carências nutricionais em alguns dos aminoácidos de enxofre causam uma acentuada curvatura da ráquis, uma persistência anormal da bainha basal e deformação dos bordos da pena. Em relação aos produtos existentes no mercado, promovidos como suplementos durante os períodos de muda, alguns parecem ser deficientes em aminoácidos necessários⁴⁴. Já as sementes de girassol são particularmente ricas em aminoácidos que contêm enxofre⁵².

A muda é energeticamente dispendiosa devido à perda do isolamento térmico, ao custo da síntese da proteína da pena e ao aumento da síntese e degradação da proteína corporal pois, após a absorção dos nutrientes da dieta, a maior parte dos aminoácidos necessários para a síntese de queratina são mobilizados a partir das proteínas dos tecidos. Assim, a percentagem de energia gasta associada à muda costuma exceder a da proteína necessária para que a muda se processe²⁶. Desta forma, a muda pode não estar associada com uma alteração das necessidades dietéticas de aminoácidos, devido ao aumento do consumo de alimento que, conseqüentemente, aumenta o aporte de aminoácidos, o que parece ser suficiente para satisfazer as necessidades destes para a muda^{26,44}, sem que a proporção de proteína na dieta aumente⁴⁴.

2.7.7.Necessidades em gordura

A gordura, para além de fornecer uma fonte de energia concentrada, é também um veículo para vitaminas lipossolúveis e, adicionalmente, fornece os ácidos gordos essenciais⁵². As necessidades em gordura e energia variam de acordo com a dieta selvagem e com as atividades sazonais. Os periquitos alimentam-se principalmente de sementes de erva e têm necessidades relativamente baixas em gordura, particularmente fora da época de reprodução e em condições de cativeiro. No entanto, a arara-jacinta tem uma alimentação muito uniforme na natureza, consistindo principalmente em frutos ou nozes de palma. O teor de gordura de uma noz de palma, da qual esta ave se alimenta, é de aproximadamente 53% a 67%, enquanto que o teor da semente de girassol, amendoim e cártamo varia entre 40 a 60%. Já as *pellets* contêm concentrações de gordura de apenas 4% a 5%, o que é insuficiente para uma arara-jacinta que, tal como outras araras, deve consumir teores de gordura bastante superiores⁴².

As necessidades lipídicas aumentam durante a produção de ovos, uma vez que a gordura é depositada na gema para sustentar o desenvolvimento do embrião durante a incubação. Tendo em conta que é gasta durante este período, na altura da eclosão a gema encontra-se desprovida de lípidos, sendo necessária alguma gordura de forma a permitir a absorção de vitaminas lipossolúveis e a providenciar uma fonte de energia imediata, pelo que, para estes efeitos, 2% é considerado suficiente. Porém, as dietas à base de sementes ricas em gordura, como as de girassol, contêm frequentemente mais de 20%⁴⁸.

As dietas ricas em PUFA's requerem proteção antioxidante adicional para evitar o ranço. Há uma série de substâncias naturalmente presentes nos alimentos que têm propriedades antioxidantes incluindo as vitaminas A, C, E, e os carotenóides de cor amarela, como o β -caroteno. A deficiência em antioxidantes pode promover a peroxidação de fosfolípidos de membrana⁴⁴.

2.7.7.1.Necessidades em ácidos gordos essenciais

Os únicos ácidos gordos essenciais para os quais uma exigência dietética tenha sido claramente demonstrada nas aves é o ácido linoleico (ω -6), cuja quantidade necessária para prevenir sintomas de doença é bastante baixa, cerca de 1% da dieta. No entanto, o fornecimento de dietas inadequadas com carências desse nutriente, resultam em sintomas de deficiência severas que incluem a deterioração das estruturas de membrana que, eventualmente, faz com que a pele se torne áspera, descamada e permeável, o que, por sua vez, provoca um aumento da perda transepidermica de água incentivando o aumento do consumo de água, muitas vezes um sinal clássico de deficiência de ácidos gordos essenciais. É altamente improvável que uma ave que receba uma dieta à base de sementes, tenha défices em ω -6, pois a maioria é especialmente rica neste ácido gordo, as de girassol e cártamo em particular⁵². O outro ácido gordo que é reconhecido como metabolicamente essencial é o ácido α -linolénico (ω -3) apesar de ainda não ter sido estabelecida uma necessidade dietética para espécies aviárias⁵². Ambos os ácidos gordos são obtidos a partir de fontes dietéticas, sendo os grãos e as sementes geralmente ricos em ω -6, e as gramíneas e as folhas em ω -3 e DHA⁴⁴.

2.7.8.Necessidades em hidratos de carbono

Os hidratos de carbono proporcionam uma fonte de energia que é prontamente convertida em gordura no fígado⁵³. Eles consistem em formas digeríveis, incluindo os açúcares e amido, e em formas não digeríveis, que são geralmente referidas como fibra dietética⁵². Os hidratos de carbono são a única fonte de energia utilizável pelo sistema nervoso, pelo que as deficiências se manifestam através de sinais neurológicos, sendo as aves de pequeno porte particularmente sensíveis à hipoglicémia. Deficiências em vitamina B também podem provocar hipoglicémia uma vez que estão envolvidas no metabolismo dos hidratos de carbono. Já as dietas ricas em açúcar têm sido associadas a infeções por clostrídios em lóris⁵³.

Do ponto de vista de fornecimento de energia, os hidratos de carbono de fácil digestão são uma fonte de energia rápida e facilmente disponível. Embora forneçam menos energia do que as gorduras [cerca de 3,8 kcal (16 kJ)/g em comparação com 8,8 kcal (ou 37 kJ)/g fornecidos pela gordura], podem ser digeridos e absorvidos em poucos minutos após a ingestão. Assim, são mais úteis do que as gorduras para aves debilitadas que precisam de uma fonte de energia imediata⁵².

O fornecimento de fibra alimentar na dieta de psitacídeos não demonstrou ter qualquer efeito benéfico. Uma vez que os granívoros descascam as sementes e descartam a casca, a qual possui um elevado teor de fibra, é provável que o papel que esta tenha na dieta, seja muito reduzido. Dada a ausência de cecos, os psitacídeos não têm a capacidade de fermentar a fibra, o que, de um ponto de vista evolutivo, faz sentido dado que uma grande câmara de fermentação no intestino grosso seria contraproducente em animais que voam⁵².

2.8.Minerais

A oferta consistente de quantidades insuficientes de nutrientes, pode dar origem a uma série de deficiências clínicas. Tais deficiências crónicas e respetivos sinais clínicos tornam-se mais evidentes durante períodos de stress fisiológico, como durante o crescimento, a muda ou a reprodução, em que as necessidades são maiores⁵².

As análises feitas à composição química das sementes para obter informação sobre energia, nutrientes ou minerais, estão normalmente relacionadas com a semente inteira e não com a semente descascada (miolo) ingerida pelas aves, mas a constituição em minerais e vitaminas da semente descascada é muito inferior quando comparada com a semente inteira³⁶.

Existem dois tipos de minerais, os macrominerais (cálcio e fósforo, por exemplo) e os microminerais (iodo, zinco, selénio, ferro e cobre, entre outros). Por definição, os macrominerais são necessários para o animal, na sua dieta, em quantidades percentuais, enquanto que os microminerais, ou sais minerais, ou oligoelementos, são necessários em mg/kg ou em partes por milhão (ppm), pois são precisos em menor quantidade⁴³.

2.8.1.Cálcio

O cálcio (Ca) desempenha um papel muito importante na homeostase óssea, na condução muscular e nervosa, na coagulação sanguínea, na calcificação da casca do ovo e no controlo da vitamina D₃ e da PTH^{70,71}, e está intimamente associado com o fósforo (P) e a vitamina D, pelo que um nível desequilibrado destes três nutrientes na dieta pode resultar numa variedade de condições clínicas comumente observadas em aves de estimação⁵².

A maioria das dietas à base de sementes é pobre em cálcio e rica em fósforo e gordura⁷¹. Elevados teores de fósforo podem prejudicar um aporte adequado de cálcio⁴⁴, o mesmo acontecendo com elevados níveis de ácidos gordos que podem formar sais insolúveis com o cálcio evitando, assim, a sua absorção intestinal⁷². O aporte real de cálcio que um psitacídeo obtém da mistura de sementes é inferior ao teoricamente fornecido, uma vez que a

semente é descascada pelos animais. Isto porque o cálcio se encontra principalmente na casca e o fósforo na semente descascada. Assim sendo, o cálcio da fração da semente realmente ingerida (miolo) será baixo, porém, o fósforo será elevado em relação à semente inteira³⁶. Por exemplo, o miolo e a casca da semente de abóbora, por cada Kg de MS, têm 0.9 e 1.5g de Ca, e 13.7 e 1.3g de P, respectivamente. Já o miolo e a casca da semente de girassol, por cada Kg de MS, têm 1.4 e 2.8g de Ca, e 5.6 e 0.4g de P, respectivamente³⁴.

Alguns dos vegetais de folhas verdes e tubérculos, que são ricos em cálcio, são também ricos em ácido oxálico, que formam oxalatos de cálcio insolúveis. Assim, no estado selvagem, muitas espécies suplementam a sua dieta com o exosqueleto de moluscos e cascas de ovo. Algumas espécies, como as galinhas, quando estão na fase de postura, têm um apetite específico por cálcio e vão aumentar a ingestão de suplementos ricos neste mineral, contudo não se sabe se os psitacídeos têm capacidades semelhantes²⁶.

As necessidades dietéticas de cálcio variam com a espécie, idade, reprodução e níveis de vitamina D presentes na dieta. Os níveis de manutenção sugeridos para aves situam-se entre 0.3% e 0.7%⁷¹ e a relação dietética de Ca: P recomendada deve variar entre 1:1 e 2:1^{44,71}, e 3:1 em fêmeas reprodutoras⁴². Os alimentos formulados costumam fornecer percentagens de cálcio superiores a 0.7%^{44,71}, porém, as sementes de canário, milho e painço são especialmente pobres, contendo menos de 0.03%²⁶ enquanto que muitas sementes selvagens fornecem entre 0.1 e 0.3% de cálcio⁴⁴.

As fêmeas reprodutoras e as aves em crescimento necessitam de mais cálcio do que os adultos não reprodutores⁷¹ sendo essencialmente nestas fases de necessidades acrescidas que os sinais de deficiência são mais frequentemente observados³⁶. O cálcio é necessário em grandes quantidades para a calcificação da casca do ovo²⁶, o que requer a mobilização de cálcio ósseo²⁶. Assim, níveis aumentados de cálcio da dieta devem ser fornecidos antes e depois da época da reprodução para fornecer cálcio suficiente para a manutenção e/ou restauração da densidade de cálcio ósseo da fêmea reprodutora²⁶. As caturras e periquitos, por exemplo, consomem dietas com teores de cálcio de 0.35% e 0.85%, respectivamente^{26,71}, que resultam numa normal calcificação dos ovos²⁶. Para a reprodução de espécies maiores de psitacídeos, tem sido sugerido cerca de 1% de cálcio dietético⁵².

A suplementação de cálcio é especialmente importante em aves reprodutoras e há uma diversidade de suplementos disponíveis que variam em composição do rácio de Ca:P. Por exemplo, o carbonato de cálcio, presente em blocos minerais, osso de choco, concha de ostra e casca de ovo, é muito rico em cálcio e não contém fósforo. Já o gluconato e o lactato de cálcio, embora sejam mais pobres em cálcio, são mais solúveis que o carbonato. As fontes naturais de cálcio incluem brócolos, folhas de dente-de-leão, luzerna e trevo fresco, sendo as laranjas das poucas frutas que têm um rácio razoável⁴².

2.8.2.Fósforo

O fósforo está estreitamente relacionado com o metabolismo do cálcio e as suas funções no osso e formação do ovo⁵². É um elemento estrutural de ácido ribonucleico (RNA) e ácido desoxirribonucleico (DNA), de compostos de fosfato de alta energia, tais como ATP e de membranas celulares compostas em grande parte por fosfolípidos⁴³. Elevados níveis de fósforo têm um efeito inibidor sobre a absorção de cálcio, pelo que a relação entre ambos é tão importante quanto os valores absolutos na dieta. A razão ótima de Ca: P na alimentação é aproximadamente 2:1, porém, numa dieta à base de sementes, esta relação é muito assimétrica, devido à abundância de fósforo nas sementes descascadas. A determinação do teor de fósforo total das sementes inteiras pode não traduzir a realidade, pois uma grande parte do fósforo está presente na casca exterior ligado ao fitato, que não está disponível. No entanto, mesmo quando isto é tido em conta, o rácio de Ca: P disponível ainda permanece desequilibrado no miolo; por conseguinte, a suplementação de cálcio é essencial⁵².

2.8.3.Iodo

As glândulas da tiroide aprisionam ativamente o iodo consumido diariamente para garantir uma oferta adequada de hormona tiroideia⁴³. No entanto, a deficiência em iodo tem sido bem documentada, especialmente em periquitos alimentados com uma dieta sem suplementação. Tem sido sugerido que estes são mais sensíveis à deficiência em iodo devido à elevada incidência relativa de doença da tiroide⁵². Esta deficiência tem tendência para ser um problema regional⁴², pois o nível de iodo nas sementes das áreas não costeiras, é particularmente baixa⁵². Os sintomas observados estão relacionados com a compressão causada pelo aumento da glândula tiroide hiperplásica e incluem estertores causados pela constricção da siringe⁴².

Supõe-se então que, na ausência de dados específicos, as necessidades em iodo de outros psitacídeos granívoros não são diferentes das dos periquitos⁵², e são influenciadas pelo estado fisiológico e pela dieta. A presença de substâncias goitrogénicas e excesso de certos minerais, como o manganês, cálcio e potássio, pode aumentar as necessidades de iodo, pois possuem efeito antitireoidiano^{42,52}. As potenciais fontes de goitrogéneos em alimentos incluem a ervilha, amendoim, soja, linhaça⁴³ e plantas do género *Brassica* spp.⁵². Há muitos alimentos e suplementos que têm iodo mas este é muito lábil e pode não persistir em produtos instáveis⁴². O óleo de fígado de bacalhau é muitas vezes usado como complemento numa dieta deficiente em iodo⁵². Para situações de emergência ou para o início do tratamento de displasia tiroideia severa, em periquitos recomenda-se a dose de 2mg por via intramuscular (IM) por animal sempre que necessário e, para as restantes espécies, a dose indicada é de 60mg IM. O tratamento oral com iodo de Lugol, para a maioria das espécies, passa por adicionar 0.2mL por cada litro (L) de água de bebida diariamente, e para os periquitos, três gotas por cada 100mL de água⁵⁴.

2.8.4.Zinco

O zinco está presente em metaloenzimas que estão envolvidas na formação do osso, queratogênese, função imunitária, visão, reprodução, crescimento, cicatrização, e em muitos outros processos fisiológicos^{43,55,56}. O nível de zinco na dieta das aves é normalmente adequado, no entanto, há outros constituintes da dieta que podem interferir com a sua disponibilidade^{43,52}, como plantas com elevados níveis de fitato e/ou cálcio. Os efeitos antagonistas do cálcio são maiores quando o fitato está também presente, resultando na formação de um complexo altamente insolúvel de cálcio, fitato e zinco⁵². Porém, uma vez que é um mineral potencialmente tóxico, raramente se aconselha a sua suplementação⁴².

Os sinais de deficiência de zinco incluem alopecia, dermatite, paraqueratose, redução da resposta imunitária, alterações da reprodução e da divisão celular, atraso no desenvolvimento sexual, morte embrionária precoce, anormalidades fetais, crias fracas à eclosão, diminuição da taxa de crescimento, má condição da pele, cicatrização lenta de feridas e anormal formação do esqueleto e das penas. Cerca de 35% do zinco retido pelo organismo é incorporado pelas penas o que demonstra a importância deste mineral durante a muda^{36,43,44,52}.

2.8.4.1.Intoxicação por zinco

As aves de companhia são animais curiosos com uma tendência para explorar objetos metálicos com o seu bico e língua, o que resulta num aumento do risco de intoxicação por zinco, devido ao uso de metal galvanizado usado na construção de gaiolas e aviários, tendo sido designada “*new wire disease*”^{55,56,57}. Os seus principais mecanismos patofisiológicos são atribuídos aos efeitos tóxicos, diretos e indiretos, sobre o TGI, fígado, rim, pâncreas, eritrócitos e cérebro, onde se liga à metalotioneína^{55,56}, uma proteína com a qual estabelece uma ligação de alta afinidade e que tem um papel no armazenamento e desintoxicação de zinco, cobre e outros metais⁴³. Pensa-se que o excesso de zinco resulta numa deficiência funcional de ferro que conduz à redução da síntese do grupo heme e da eritropoiese, resultando em anemia. Sendo o zinco antagonista do cobre, limita a disponibilidade deste nos tecidos e diminui as concentrações de ceruloplasmina, o que resulta numa menor disponibilidade do ferro para a síntese de hemoglobina^{55,56}.

Os sinais clínicos de intoxicação por zinco em aves incluem letargia, fraqueza, anorexia, regurgitação, poliúria, polidipsia, hematúria, hematoquécia, palidez das mucosas, gastroenterite aguda, fezes de cor amarela com mau cheiro, diarreia verde escura ou clara, heterofilia, anemia e, menos frequentemente, hemoglobinúria e sinais neurológicos, como ataxia, parésia e convulsões. A intoxicação por zinco foi associada à morte súbita em psitacídeos, portanto, deve ser considerada em qualquer morte súbita que ocorra nestes animais^{44,55,56,57}. O pâncreas é o principal órgão alvo da toxicidade por zinco, uma vez que pode causar necrose das células pancreáticas, sendo a análise dos níveis de zinco em amostras de pâncreas ou fígado, método de diagnóstico *post-mortem* mais eficaz^{55,56,57,58}.

O diagnóstico envolve uma anamnese cuidadosa, um exame físico completo, radiografia, avaliação do esfregaço de sangue e medição das concentrações de zinco no soro, plasma ou tecidos⁵⁶. A ausência de densidades metálicas radiologicamente evidentes no TGI, não descarta uma eventual intoxicação por zinco dado que algumas partículas podem não ser suficientemente densas ao ponto de serem visíveis na imagem radiográfica^{56,57}. Considerando a variabilidade de sinais clínicos, a determinação das concentrações de zinco em psitacídeos é essencial para estabelecer um diagnóstico⁵⁵. Deve-se evitar o contato da amostra com as tampas de borracha, uma vez que esta pode ser uma fonte de zinco^{55,56,57,58}. Geralmente todos os psitacídeos têm concentrações médias fisiológicas séricas ou plasmáticas de zinco iguais ou inferiores a 2 ppm (0,2 mg/dL), à exceção das cacatuas e dos papagaios-ecléticos, que tendem a ter maiores concentrações fisiológicas, sendo que podem estar presentes até 3,5 ppm (0,35 mg/dL) e 2,5 ppm (0,25 mg/dL), respetivamente^{55,56}. A avaliação da morfologia dos eritrócitos pode demonstrar um maior número de eritrócitos imaturos, hipocromasia, poiquilocitose e alterações nucleares⁵⁶.

A fonte de zinco pode ser removida do TGI através de lavagem, endoscopia, cirurgia ou através do uso de laxantes emolientes ou catárticos que, em associação com os cuidados de suporte, pode ser suficiente. Porém, nem sempre é possível retirar a totalidade da fonte de zinco, pois a endoscopia apenas permite a remoção de partículas maiores, enquanto que partículas pequenas podem não ser visíveis. Nesta situação, e em aves com sinais clínicos graves, considera-se a terapia de quelação. As vantagens do edetato dissódico de cálcio (CaNa₂EDTA) incluem a sua afinidade para com o zinco e o fato de atingir rapidamente níveis terapêuticos sistêmicos^{56,57}. A dose recomendada para aves é de 30 a 40 mg/kg IM, a cada 12h, durante três a cinco dias, após os quais se repete quando necessário^{54,56,57}. O succímero (ácido 2,3-dimercaptosuccínico ou DMSA) é um outro agente quelante alternativo, cuja principal vantagem é poder ser administrado por via oral (PO)⁵⁶ na dose recomendada de 25 a 35 mg/kg a cada 24h durante dez dias⁵⁴. A penicilamina é outro quelante que pode ser utilizado em conjunto com o CaNa₂EDTA na dose de 50 a 55 mg/kg PO, a cada 24h, e durante uma a seis semanas⁵⁴. O tratamento de suporte é muito importante para uma ave intoxicada por zinco, devendo a fluidoterapia ser implementada para evitar a nefrotoxicidade, e o equilíbrio eletrolítico deve ser monitorizado^{56,57}. As convulsões podem ser controladas com diazepam na dose de 0,5-1,5 mg/kg⁵⁴.

2.8.5.Selénio

O selénio é um componente essencial da glutathiona peroxidase, que ajuda a proteger as membranas celulares dos danos oxidativos, em sinergia com a vitamina E⁴³. Por razões económicas o selénio é utilizado no lugar da vitamina E em dietas formuladas⁴⁸, porém, apesar de ambos funcionarem sinergicamente como antioxidantes, as ações da vitamina E não podem ser substituídas pelo selénio, cujas deficiências são caracterizadas pelo aumento dos heterófilos e pela diminuição dos linfócitos, basófilos, da hemoglobina e das concentrações

plasmáticas de triiodotironina (T₃). Para além disso, o défice em selénio pode causar distrofia muscular³⁶, cujo tratamento passa pela sua administração IM na dose de 0.05-0.1 mg/Kg a cada 14 dias⁵⁴. Crias alimentadas com dietas sem vitamina E e selénio mostraram sinais de diátese exsudativa sobre os músculos peitorais. Para psitacídeos de grande porte mantidos com dietas extrudidas com 200 mg/kg de vitamina E, parece ser adequada a adição de selénio dietético até 0,4 mg/kg³⁹. O excesso de selénio diminui a performance reprodutiva, devido à diminuição da eclodibilidade e ao aumento da teratogénese, devendo ser considerado um diagnóstico diferencial se a dieta contiver mais de 5 mg/kg de alimento⁴⁸.

2.8.6.Ferro

O excesso de ferro é tóxico para algumas espécies devido à sua acumulação crónica que resulta em toxicidade, originando uma doença referida como a “doença de armazenamento de ferro” que é um problema hepático de alguns psitacídeos de cativeiro^{39,42,52}. Esta doença, também designada por hemocromatose, deve-se a fatores genéticos que afetam o metabolismo do ferro e resultam na sua acumulação⁴² em vários tecidos, com o fígado mais frequentemente envolvido, mas deve-se essencialmente ao conteúdo em ferro de alimentos formulados³⁹. Os sinais clínicos estão relacionados com hepatopatia e incluem ascite e dispneia³⁸. Afeta muitas aves frugívoras e insetívoras, nomeadamente lóris, tucanos, alguns papagaios e cacatuas, mas principalmente aves do paraíso e mainás, mantidos com dietas formuladas. Estas espécies, no decurso da evolução, haviam-se fisiologicamente adaptado aos alimentos pobres em ferro que consomem na natureza, que são frutos e insetos³⁹. Além disso, em frugívoros, o fornecimento concomitante de frutas com dietas formuladas constitui um problema, dado que elevados teores de vitamina C podem aumentar a absorção de ferro e, portanto, o seu potencial de toxicidade^{39,52}.

O ferro é também um catalisador das reações químicas que envolvem a formação de radicais livres, pelo que as aves sensíveis à hemocromatose devem ingerir dietas pobres em ferro, mas não só. As dietas ricas em gorduras saturadas aumentam a absorção de ferro, e o elevado teor de vitamina A de alguns alimentos comercialmente formulados, que contrastam com o baixo teor em frutos e insetos, também pode estar implicado no desenvolvimento da doença, pois um excedente dietético de ferro ou vitamina A, diminui a concentração de α -tocoferol (vitamina E), resultando numa menor atividade antioxidante. Desta forma, a atividade da vitamina A deve ser fornecida a partir de outras fontes de carotenóides, especialmente aqueles presentes em algas azuis-verdes, como a *Spirulina platensis*. Tendo em conta estas considerações, além da suplementação com vitamina E, recomenda-se que sejam fornecidas dietas pobres em ferro, vitamina A e gorduras saturadas, às aves susceptíveis. Além disso, os frugívoros devem consumir frutas pobres em vitamina C para minimizar a absorção de ferro das dietas comerciais³⁹. É geralmente recomendado que o teor de ferro destas dietas sejam mantidos abaixo de 100 mg/kg³⁹ e inferior a 40 mg/kg para as espécies suscetíveis⁵².

2.8.7.Cobre

As concentrações hepáticas refletem a ingestão de cobre de um animal pois o fígado é o principal órgão envolvido no seu metabolismo⁴³. Ele é necessário para a síntese da hemoglobina e na formação de várias enzimas, incluindo as que estão envolvidas na formação de elastina⁵³. É essencial para a produção de eritrócitos bem como para a pigmentação das penas⁵², sendo um mineral importantíssimo para a muda, considerando que cerca de 35% do cobre encontra-se incorporado nas penas³⁶. Uma deficiência em cobre, cujo metabolismo está intimamente ligado ao do ferro e zinco, pode levar à anemia e, embora esteja normalmente presente em quantidades suficientes na dieta das aves, o excesso de ferro⁵², que reduz o armazenamento de cobre hepático⁴³ ou zinco, pode resultar em deficiência de cobre⁵². Assim, carências em cobre têm sido associadas com rotura da aorta, fragilidade óssea, diminuição da produção de ovos, da dureza da casca e da intensidade da coloração das penas⁵³.

2.9.Vitaminas

As duas principais categorias de vitaminas distinguem-se pela sua miscibilidade em lípidos (lipossolúveis) ou água (hidrossolúvel). Há quatro vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) e geralmente nove reconhecidas hidrossolúveis: a tiamina (B₁), riboflavina (B₂), niacina, piridoxina (B₆), ácido pantoténico, ácido fólico, cobalamina (B₁₂), biotina e vitamina C. As lipossolúveis são armazenadas nos depósitos lipídicos de todos os tecidos, tornando-os mais resistentes a deficiência, mas são também mais propensas a causar toxicidade^{43,52}. Por outro lado, as hidrossolúveis são esgotadas a um ritmo mais rápido por causa da limitação das reservas, daí elas terem menor probabilidade de causar toxicidade e serem mais suscetíveis de se tornarem insuficientes⁴³. Para além disso, é importante manter um equilíbrio apropriado das vitaminas lipossolúveis uma vez que elas competem entre si pelos locais de absorção, pois o excesso de uma vitamina na dieta pode diminuir o aporte e a disponibilidade de outra⁴⁴. A vitamina D será abordada em junto com as patologias associadas ao metabolismo do cálcio uma vez que se encontra intimamente relacionada com este.

A anorexia prolongada priva os animais de vitaminas e esgota as suas reservas, e as doenças poliúricas, tais como diabetes *mellitus* e a doença renal, podem aumentar a excreção de vitaminas hidrossolúveis. A doença renal também pode levar a uma deficiência secundária de vitamina D, reduzindo o passo final da hidroxilação que converte o calcidiol em calcitriol. Além disso, as terapias diuréticas podem aumentar a excreção de vitaminas hidrossolúveis⁴³.

Para além das vitaminas, existem os vitâmeros e as provitaminas. Um vitâmero é quimicamente o mesmo composto que a vitamina, mas pode exercer efeitos fisiológicos variados porque é um isómero, como é o caso da vitamina E devido às suas muitas formas, sendo o α -tocoferol a mais biologicamente ativa. Uma pró-vitamina é um composto que requer um passo de ativação antes de se tornar biologicamente ativo, como o beta (β)-caroteno, que é clivado por processos enzimáticos para libertar duas moléculas de retinol (vitamina A)⁴³.

2.9.1. Vitamina A

A vitamina A é um termo geral que descreve um grupo de compostos com a atividade biológica do retinol. Dos cerca de 600 carotenóides conhecidos apenas 10% são precursores da vitamina A, como o α e β -caroteno e a β -criptoxantina. A maior parte da vitamina A pré-formada no alimento encontra-se sob a forma de ésteres de retinilo, ao passo que a fonte de vitamina A, a partir de plantas, está na forma de carotenóides pró-vitamina A^{43,44}. A forma mais ativa, o retinol, é suscetível à humidade, ao calor e à luz⁴⁴. A vitamina A está envolvida na visão normal, crescimento, reprodução, função imunitária, diferenciação celular, reprodução, integridade da membrana, embriogénese e manutenção das células epiteliais^{26,43,44}.

A vitamina A é de origem animal e não existe nos tecidos vegetais, mas os carotenóides, precursores da vitamina A presentes em plantas, podem ser convertidos na parede intestinal através de uma enzima específica. As concentrações de carotenóides em plantas variam muito de acordo com a localização geográfica, maturidade, tipo de processamento, tempo e condições de armazenamento e exposição a altas temperaturas, luz solar e ar. Como resultado, a vitamina A é um dos nutrientes mais variáveis na dieta. As sementes e as nozes são geralmente pobres em carotenóides, sendo que o amendoim, tal como a castanha-do-Brasil, deles desprovido, e as sementes de cártamo e girassol contêm 0.53 RE (*retinol equivalent*)/g. Já algumas frutas, como a meloa cantaloupe e a manga, têm grandes quantidades, 315 e 212.9 RE/g, respetivamente, porém, em invertebrados, os níveis são extremamente baixos^{26,38,44}. Embora os peixes armazenem grandes quantidades de vitamina A no fígado e na gordura, a suplementação das dietas com óleo de fígado de bacalhau (55000 IU/100mL) é muitas vezes usada por criadores para complementar as sementes, todavia é desaconselhada, pois resulta frequentemente em hipervitaminose A^{44,52}. Alguns vegetais, tais como a cenoura, têm um elevado teor do precursor de vitamina A, cuja utilização pode ser mais apropriada para equilibrar a dieta⁵². Devido aos seus problemas de estabilidade, as fontes de vitamina A são frequentemente revestidas com antioxidantes e agentes emulsionantes⁴³.

Apenas uma pequena quantidade de vitamina A é necessária para atender às exigências dos psitacídeos. Por exemplo, estimou-se que aproximadamente 40 IU diárias seriam necessárias para satisfazer as necessidades dos periquitos, com um nível máximo aceitável de 2500 IU por ave. Esta exigência pode ser satisfeita com 0,4g de cenoura (com cerca de 11000 IU de vitamina A, ou precursor, por cada 100g) mas seriam necessários cerca de 200g de sementes, como o painço branco, vermelho ou a alpista (com cerca de 20 IU de vitamina A, ou precursor, por cada 100g), para fornecer a mesma quantidade de vitamina A, tendo em conta que o consumo médio diário de sementes considerado adequado para um periquito é de aproximadamente 8g⁵². Apesar das exigências de vitamina A dos psitacídeos não estarem ainda bem estabelecidas, sabe-se que em caturras fêmeas adultas, as necessidades de manutenção de vitamina A são de 2000 a 4000 IU/kg^{26,29,44}.

2.9.1.1. Hipovitaminose A

A hipovitaminose A é a deficiência vitamínica que mais comumente ocorre em psitacídeos de estimação e tem sido relatada particularmente em papagaios-cinzentos-africanos e *Amazona* spp.⁵². As aves podem converter o precursor β -caroteno em vitamina A ativa, no entanto, ambos os níveis são muito baixos em sementes⁵²; por conseguinte, a hipovitaminose A é um problema importante em animais cuja dieta seja à base de sementes, pelo que requerem suplementação⁴².

O diagnóstico de hipovitaminose A é essencialmente confirmado através da mensuração dos níveis hepáticos de vitamina A, por meio da realização de uma biópsia⁴², uma vez que aproximadamente 90% de toda a vitamina A corporal se encontra no fígado. Os níveis de armazenamento por g de fígado considerados adequados são de duas a cinco IU⁴⁴. Já as suas concentrações sanguíneas não são úteis, uma vez que o retinol plasmático não se altera drasticamente^{42,44}. Níveis reduzidos não são geralmente detetados até que o animal exiba sinais clínicos⁴⁴, pois a vitamina A, tal como o cálcio, permanece, geralmente, dentro dos limites sanguíneos, mesmo que haja uma depleção das reservas tecidulares³⁸.

Os sinais clínicos de hipovitaminose A assemelham-se aos da hipervitaminose, sendo que a distinção entre ambas requer um conhecimento detalhado da dieta^{26,44}. Os sinais mais comuns de deficiência em vitamina A incluem corrimento nasal e ocular, queratinização das membranas mucosas, anorexia, má aparência da plumagem, grande suscetibilidade a infeções, fraca condição corporal, crescimento lento^{26,42} e comprometimento da reprodução⁴³. Para além disso, a hipovitaminose A provoca a redução dos osteoclastos, levando à deposição excessiva de perióstio devido à função descontrolada dos osteoblastos⁴⁴.

A hipovitaminose A afeta essencialmente a visão, o sistema reprodutor, a função imunitária e o tecido epitelial⁴⁴. As carências resultam na perda de opsina, a proteína que converte a vitamina A em rodopsina, nos segmentos exteriores dos bastonetes, levando à sua eventual degeneração. Mesmo no estado mais avançado de deficiência é possível regenerar os bastonetes, mas os cones podem eventualmente desintegrar-se e provocar cegueira (nictalopia – cegueira noturna). Para além disso, é também responsável pela diminuição da secreção de lágrimas provocando xerofthalmia (desidratação extrema da conjuntiva)^{43,44}, sendo este os únicos sinais inequívocos de deficiência de vitamina A⁴³.

O fraco desempenho reprodutivo em aves está associado a uma nutrição inadequada, pelo que o seu sucesso depende, grandemente, do estatuto nutricional dos reprodutores e das crias, principalmente se forem consumidores exclusivos de sementes, uma vez que estas são pobres em nutrientes fundamentais para uma boa performance reprodutiva^{29,44}. O que contribui para o fraco desempenho reprodutivo é o aumento do intervalo entre posturas, a diminuição da taxa de eclosão e o aumento da mortalidade embrionária^{29,44,59}.

A imunidade também é influenciada pelo estatuto nutricional pois quer o défice, quer o excesso de vitamina A dietética, suprimem o sistema imunitário²⁹. Em crias, aquele défice conduz a uma rápida perda de linfócitos⁴⁴ e uma redução da resposta imunitária em caturras

está frequentemente associada a diarreia e a pneumonia. Deficiências conduzem a uma atividade fagocitária dos macrófagos e neutrófilos, e prejudica a resposta da imunoglobulina A intestinal⁴⁴.

As carências em vitamina A alteram a permeabilidade das membranas lipoproteicas das células. Em papagaios, baixos níveis hepáticos de vitamina A estão relacionados com os sintomas de metaplasia focal do ducto excretor, assim como do epitélio glandular das glândulas salivares^{26,44}, quando se encontram abaixo dos 50 IU/g de fígado²⁹. A metaplasia epitelial pode predispor a doença dermatológica, respiratória e renal, e os sinais clínicos que envolvem o sistema tegumentar também se manifestam como um sobrecrecimento do bico e das garras²⁹. A queratinização dos ductos excretores da glândula uropigial resulta na impactação desta glândula e predispõe a formação de abscessos²⁹. A hipovitaminose A conduz à queratinização das células escamosas e está diretamente relacionada com a hiperqueratose das almofadas plantares e a superfície plantar dos dedos, levando ao aparecimento de pododermatites²⁹. Estas consistem em lesões resultantes da perda das escamas e do adelgaçamento da superfície plantar, com conseqüente descamação, fissuração e ulceração³⁸.

A dose recomendada de vitamina A para psitacídeos com doença respiratória ou epitelial é de 5000 U/kg IM a cada 24h durante 14 dias, e depois 250-1000 U/kg PO a cada 24h. Para a maioria das espécies com hipovitaminose A, uma dose de 33000 U/kg (ou 10000 U/300g) IM a cada 7 dias é suficiente⁵⁴.

2.9.1.2.Hipervitaminose A

Na natureza, as aves não carnívoras são raramente expostas a excessos de vitamina A na dieta, uma vez que dependem da conversão dos carotenos em formas biologicamente ativas da vitamina, cuja eficiência evita a toxicidade, diminuindo eventuais elevados níveis ingeridos⁴⁴. As caturras, na fase de manutenção, são mais suscetíveis à sua toxicidade do que à deficiência, sendo que a toxicidade registada nestas aves durante esta fase, ronda as 10000 IU/kg. Muitas dietas comerciais excedem este valor sendo que algumas dietas para criação à mão até chegam a ter valores na ordem das 47000 IU/kg⁵⁷. O excesso de consumo de β -carotenos não induz toxicidade, embora cause alterações da cor da pele não prejudiciais à saúde⁴². No entanto, como resultado de uma má utilização dos suplementos vitamínicos, sabe-se que ocorrem frequentemente toxicoses por vitamina A²⁶, pois a prática de prescrever suplementos multivitamínicos (que são frequentemente ricos em vitamina A), para aves que se alimentem à base de sementes, tem-se estendido também para as que consomem dietas formuladas, as quais, por sua vez, contêm níveis excessivamente elevados de vitamina A⁵⁹.

O excesso de vitamina A pode interferir com o aporte da vitamina E (sendo que o contrário também se verifica)²⁹ que, associado ao déficit de vitamina E das dietas comerciais, está relacionado com a diminuição da fertilidade, da taxa de eclosão e da sobrevivência das crias de lóris e, inclusivamente, podem contribuir para o aumento da incidência da hemocromatose nestas aves⁴⁴. Para além disso, altera as vocalizações, que podem contribuir

para problemas comportamentais, e pode provocar pancreatite e infertilidade^{26,44}. A pancreatite foi diagnosticada em caturras alimentadas com níveis elevados de vitamina A, que fazem aumentar a atividade da sucrase e eliminam a capacidade do duodeno regular esta enzima no intestino delgado, o que pode conduzir a diabetes e a dificuldades digestivas⁴⁴. O excesso de vitamina A também provoca a queratinização das células escamosas e danos epiteliais que resultam da penetração do retinol na porção lipídica da membrana, provocando a sua expansão. O enfraquecimento da membrana resulta da resistência à expansão da porção proteica inelástica que, por sua vez, proporciona o aumento do acesso dos agentes patogénicos e de infeções⁴⁴.

Quando a suplementação de vitamina A for necessária, deve ser feita na forma de β -carotenos pois a probabilidade destes causarem toxicidade é muito baixa⁵⁷. Assim, como alternativa, pode-se fornecer um suplemento na forma de sumo de cenoura ou spirulina²⁹.

2.9.2. Vitamina E

A vitamina E é um termo para um grupo de compostos com a atividade biológica do alfa (α)-tocoferol. É um dos antioxidantes mais potentes que ajudam a contrariar os efeitos prejudiciais dos radicais livres de oxigénio^{29,43,59}, que apenas as plantas sintetizam, pelo que as suas fontes mais ricas são os óleos vegetais e, em menor grau, as sementes e grãos de cereais, sendo as folhas verdes as que têm concentrações de tocoferol mais elevadas⁴³.

A necessidade de vitamina E na dieta é marcadamente influenciada pela sua composição de tal forma, que a exigência acresce com o aumento dos níveis dos PUFAs, agentes oxidantes, vitamina A, carotenóides e oligoelementos, e diminui com o aumento dos níveis de antioxidantes lipossolúveis, aminoácidos sulfurados e selénio^{43,44}. A vitamina E trabalha em conjunto com a glutathione peroxidase para proteger as células contra os efeitos adversos do oxigénio reativo e de outros radicais livres⁴³, constituindo a primeira linha de defesa contra a peroxidação lipídica da bicamada celular ao evitar a formação de hidroperóxidos de ácidos gordos^{43,59}. O selénio, como componente da enzima glutathione peroxidase, constitui a segunda linha de defesa que impede que os peróxidos danifiquem as membranas. Desta forma, a vitamina E, em associação com o selénio e os aminoácidos sulfurados, que são os precursores da glutathione peroxidase, previnem algumas doenças nutricionais⁴³.

A vitamina E é uma das vitaminas lipossolúveis menos tóxicas pelo que os animais aparentam tolerar níveis elevados sem efeitos adversos. No entanto, em doses muito elevadas, podem ocorrer relações antagónicas com outras vitaminas lipossolúveis, o que pode resultar em deficiências na mineralização óssea, redução do armazenamento hepático de vitamina A e coagulopatias como um resultado da redução da absorção de vitaminas D, A e K, respetivamente^{29,43,44}. Os sinais de deficiência de vitamina E são atribuídos principalmente à disfunção da membrana como resultado da degradação oxidativa dos fosfolípidos poliinsaturados desta, e da perturbação de outros processos celulares. Os sistemas mais

frequentemente afetados são o reprodutor, neuromuscular e vascular⁴³. Durante a época de reprodução, as necessidades em vitamina E aumentam, especialmente nos machos⁴⁸ pois os espermatozoides são particularmente sensíveis à peroxidação lipídica dado que contêm PUFAs nas suas membranas, pelo que qualquer alteração das capacidades antioxidantes pode, irreversivelmente, alterar a função espermática, especialmente a motilidade, contribuindo para a infertilidade. A suscetibilidade do sémen à peroxidação é elevada se a vitamina E, proveniente da dieta, for inferior a 40 mg/kg, que é a concentração mais frequentemente encontrada nas dietas formuladas comerciais. A peroxidação do sémen pode ser minimizada com suplementos de vitamina E na dose de 200 mg/kg^{44,59}.

Para além dos órgãos reprodutores, também o desenvolvimento embrionário e da cria é vulnerável a deficiências em vitamina E⁵⁹. Uma vez que a vitamina E é transferida da dieta materna para o ovo, uma insuficiente concentração da vitamina na dieta fornecida às fêmeas reprodutoras pode influenciar o estatuto antioxidante e o sistema imunitário dos embriões e das crias em desenvolvimento, pois o armazenamento hepático de vitamina E diminui rapidamente após os primeiros nove dias após a eclosão. O elevado conteúdo de PUFAs nos encéfalos das crias recém-eclodidas torna-os vulneráveis à peroxidação lipídica, riscos esses que podem ser reduzidos se a dieta materna contiver vitamina E na dose de 365 mg/kg. As complicações na altura da eclosão devido a esta carência, incluem fraqueza do complexo muscular situado atrás do pescoço da cria - músculo bem desenvolvido designado *pipping muscle* -, o qual permite que a cria bata com o bico na casca dura do ovo, de forma a que se propicie a eclosão⁵⁹.

Os sinais de carência em vitamina E incluem depressão, fraqueza muscular, ataxia, torticólo, pálpebras caídas, presença de sementes inteiras nas fezes^{38,42}, encefalomalácia e distrofia muscular nutricional⁵². A deficiência em vitamina E ocorre essencialmente em animais alimentados à base de sementes, sendo que a suplementação com vitamina E e selénio deve ser considerada em animais debilitados e que evidenciem sinais de miopatias e giardiose³⁸.

Muitas frutas carecem de níveis adequados de vitamina E, assim como muitas sementes e nozes, que possuem níveis elevados de PUFAs⁵⁹. As aves que consomem dietas ricas em gordura necessitam de ingerir maiores quantidades de vitamina E⁶⁰, especialmente se forem ricas em PUFAs⁵⁹. As dietas formuladas devem incluir quantidades adequadas de vitamina E, pelo menos 200 mg/kg de MS, e devem estar bem acondicionadas⁵⁹ pois esta é muito instável e suscetível à oxidação pelo que pode constituir um problema, particularmente se a dieta for desprovida de conservantes⁴². Para além disso, deve-se evitar dietas comerciais ricas em vitamina A (>6 IU/g) que possam interferir com o aporte de vitamina E⁵⁹. No que diz respeito ao tratamento da hipovitaminose E em psitacídeos, a dose recomendada é de 0.06 mg/kg IM a cada sete dias⁵⁴.

2.9.3. Vitamina K

Tal como outras vitaminas lipossolúveis, a vitamina K é um termo genérico utilizado para descrever um grupo de compostos que exibem atividade anti-hemorrágica^{43,44}. A vitamina

K está disponível em duas principais formas naturais: como filoquinona (vitamina K₁) em plantas, principalmente legumes de folhas verdes (como espinafres e bróculos) onde se encontra presente como a porção lipossolúvel das clorofilas, e como menaquinona (vitamina K₂) em bactérias presentes na microflora intestinal normal^{43,44}. Uma terceira forma, a menadiona (vitamina K₃) é a forma sintética que é usada em dietas formuladas para animais de estimação, devido à sua estabilidade durante a produção e armazenamento⁴³. Contudo, as irradiações gama, que por vezes se aplicam sobre os alimentos durante o processo de fabrico, de forma a aumentar o seu tempo de prateleira, também inativam a vitamina K, enquanto que o tratamento por calor aumenta a sua biodisponibilidade⁴⁴.

A vitamina K desempenha um papel importante na coagulação sanguínea pelo que deficiências resultam em tempos de coagulação aumentados e hemorragias^{42,44,52}, sendo que a filoquinona é a única forma eficaz no antagonismo anticoagulante⁴³. Uma vez que a maior parte da vitamina K é de origem bacteriana, raramente são observadas carências, sendo as suas necessidades dietéticas, por isso, reduzidas, para além de que a maioria dos alimentos é suficiente para suprir as necessidades fisiológicas^{43,44}. A deficiência de vitamina K ocorre secundariamente a outras condições, tais como a ingestão de antagonistas coagulantes⁴³ e a destruição da microflora intestinal por uma antibioterapia de longa duração^{43,52}, com sulfonamidas ou antibióticos de amplo espectro⁴³, pelo que, nestas circunstâncias, a ave precisa de ingeri-la a partir da dieta⁴². A menadiona é a forma mais eficaz, dado que tem menor solubilidade lipídica, em doenças que prejudiquem a absorção de lípidos, uma vez que também prejudicam a da vitamina K⁴³.

2.9.4. Vitamina B

Todas as vitaminas B funcionam como coenzimas e estão intimamente envolvidas no metabolismo energético. Os sinais mais comumente observados em deficiências de vitamina B incluem atraso do crescimento, fraqueza e uma má condição das penas. Uma vitamina B de particular relevância na nutrição das aves de estimação, e também em aves para consumo, é a riboflavina (B₂) em virtude das suas relativamente baixas concentrações em sementes⁵². A deficiência de riboflavina leva ao atraso do crescimento e à “paralisia do dedo torto”⁵², que se caracteriza por uma deficiência propriocetiva causada pela degeneração da bainha de mielina, com conseqüente torção e paralisia dos dedos⁶¹.

A maioria das restantes vitaminas B é encontrada em quantidades suficientes nas sementes e, embora algumas possam ter valores marginais, as necessidades são satisfeitas, de um modo geral, se for oferecida uma mistura de sementes equilibrada⁵². Existem outros fatores dietéticos que podem ter impacto sobre a disponibilidade de vitaminas do complexo B⁵² como é o caso do ovo crú que, se adicionado à dieta, pode interferir com a utilização de biotina, pois, a avidina, que é uma glicoproteína existente na clara do ovo crú, inibe a ação da biotina ao evitar a sua normal absorção intestinal^{43,52} cuja deficiência, em avicultura, está relacionada com a síndrome do fígado gordo⁴².

A vitamina B₁₂, embora não seja encontrada em plantas, pode ser sintetizada pela microflora intestinal e ser subsequentemente absorvida, pelo que o tratamento com antibióticos pode ter impacto sobre a disponibilidade de vitamina B₁₂⁵². As deficiências específicas de vitaminas do complexo B podem ser difíceis de diagnosticar porque os testes analíticos não se encontram facilmente disponíveis, pelo que o diagnóstico se baseia, quase que inteiramente, nos sinais clínicos e na história dietética. Elas são relativamente pouco tóxicas e podem ser fornecidas nas formas individuais ou combinadas. Porém, muitas das deficiências em vitaminas do complexo B apresentam sobreposição de sinais clínicos, pelo que é prudente proceder ao tratamento coletivo como se de uma carência múltipla se tratasse, pois as preparações individuais são mais dispendiosas e, tendo em conta os níveis pouco tóxicos destas vitaminas, quando em excesso, justifica-se o tratamento combinado⁴³.

2.9.5. Vitamina C

A vitamina C (ácido ascórbico ou L-ascórbico), está envolvida na síntese do colagénio, esteróides, ácidos gordos, no metabolismo dos fármacos e na prevenção da peroxidação^{43,44}. Em geral, o elevado consumo de vitamina C é considerado como sendo de baixa toxicidade⁴³. Encontra-se concentrada em frutos frescos e vegetais de folhas verdes^{43,44} e as suas principais funções no organismo são como antioxidante e sequestrador de radicais livres⁴³.

Os seres humanos, porquinhos-da-índia, peixes, insetos e algumas aves, não sintetizam a vitamina C por não possuírem a enzima L-gulonolactone oxidase⁴³. Aproximadamente metade das espécies de passeriformes são incapazes de a sintetizar e são, portanto, dependentes da dieta, pelo que permanece a possibilidade de que outras espécies de frugívoros e nectarívoros tenham também necessidades semelhantes⁵². Os restantes psitacídeos e passeriformes sintetizam-na a partir da glicose no fígado e nos rins^{44,52}.

As aves sob stress, incluindo o associado a elevadas temperaturas, crescimento e reprodução, podem ter as suas necessidades em vitamina C aumentadas. A suplementação desta em 100-200mg/kg propicia o crescimento das crias, a produção de ovos e a dureza da casca⁴⁴. O tratamento de hipovitaminose C passa pela administração de vitamina C na dose de 20 a 50mg/kg IM a cada sete dias⁵⁴.

Os metabolitos do ácido L-ascórbico, como o ácido oxálico, podem-se ligar ao cálcio e diminuir a sua biodisponibilidade, e o excesso de vitamina C pode fazer o mesmo ao cobre, conduzindo a um crescimento deficiente e a um aumento na incidência da rutura da aorta por diminuição do seu conteúdo em elastina, se a dieta for também ela insuficiente em cobre. É importante minimizar o conteúdo de vitamina C na dieta em espécies que sejam suscetíveis à hemocromatose, uma vez que favorece a absorção de ferro ao facilitar a redução da forma férrica para uma mais absorvível⁴⁴.

2.11.Obesidade

A obesidade é um dos problemas mais comuns em aves de companhia. O efeito que tem na saúde da ave é insidioso e na sua origem estão diversas causas multifatoriais, e não apenas um problema nutricional. É definida como um aumento do PC para além das limitações do esqueleto e das suas necessidades físicas, como resultado de uma excessiva acumulação de gordura corporal⁶². Para as aves de estimação, a obesidade define-se como um peso 15% superior ao ideal^{29,62} sendo que o PC 1 a 9% acima do ideal, é considerado aceitável, 10 a 19% é considerado excessivo, e superior a 20% já é definido como obesidade⁴⁴. Como alternativa à pesagem regular pode-se proceder à avaliação da condição corporal a qual atribui uma classificação consoante o músculo e a presença de gordura corporal através de palpação dos músculos peitorais^{37,49}.

Existem fatores predisponentes primários e secundários que contribuem para uma condição obesa. Os primários incluem idade, estado reprodutivo, espécie, genética, dieta inadequada, temperatura ambiental, falta de exercício, e estado psicológico da ave. As aves mais idosas, ou fêmeas no início da época reprodutiva, têm uma tendência maior para ganhar peso. Os psitacídeos mais propícios à obesidade são os periquitos, as caturras, as cacatuas e os papagaios *Amazona* spp. Em relação à componente genética envolvida, que explica a razão pela qual existem espécies mais propensas à obesidade, esta parece ser uma característica autossômica dominante. Uma dieta inadequada associada à predisposição genética, é a causa mais comum de obesidade em aves de companhia, para além de que as restrições ambientais, como o exercício físico limitado (corte das rémiges e gaiolas pequenas), encorajam a acumulação de gordura e um estilo de vida sedentário. Aves alimentadas com dietas muito energéticas e com pouca proteína aumentam a gordura corporal, pois são estimuladas a consumir energia para além da necessária, de forma a ir ao encontro das necessidades proteicas. As dietas inadequadas, como as baseadas em sementes, podem resultar num rácio energia:proteína inadequado, cujo aumento resulta no aumento de lipogénese e, conseqüentemente, em aves mais gordas. As aves que estejam submetidas a uma estimulação social mínima têm igualmente tendência para a obesidade pois passam mais tempo a comer. Os fatores predisponentes secundários estão relacionados com a disfunção metabólica, doença e causas iatrogénicas, sendo que alguns destes fatores incluem distúrbios pancreáticos, disfunção da glândula tiroideia e diabetes *mellitus*. A causa iatrogénica mais comum de obesidade em aves de estimação é o acetato de medroxiprogesterona⁶², que é uma hormona exógena utilizada para interromper o ciclo de postura das aves com posturas crónicas, e cujos efeitos secundários incluem a obesidade e diabetes transitória⁶³.

Muitas das aves obesas têm níveis plasmáticos aumentados de colesterol, triglicéridos e ácidos gordos livres. No organismo existem agentes lipolíticos e lipogénicos, sendo que os primeiros incluem o glucagon, a hormona de crescimento, epinefrina, norepinefrina, T₃ e o péptido pancreático aviário, e os segundos, que aumentam a gordura dos adipócitos devido à lipogénese hepática, incluem a insulina, o cortisol e os glucocorticóides. A insulina aumentada

provoca o aumento dos níveis plasmáticos de triglicéridos, fosfolípidos, lipoproteínas de baixa densidade⁶².

As aves obesas estão predispostas a inúmeros problemas, pelo que se pode esperar um mau estado generalizado de saúde e uma esperança média de vida encurtada. O seu sistema imunitário encontra-se deprimido, são mais propícias ao stress e todas as aves obesas possuem um elevado risco anestésico devido ao compromisso respiratório, para além de que a obesidade compromete a função cardiovascular e predispõe a problemas circulatórios (elevações da pressão arterial e aterosclerose). A lipidose hepática é prevalente em aves com excesso de peso que, em casos graves, podem manifestar encefalopatia hepática. A diabetes *mellitus* é a doença mais frequentemente observada em caturras obesas, embora não seja ainda claro se constitui um fator predisponente à obesidade ou se é causada por ela, tal como a disfunção da tiroide. Julga-se que a obesidade, causada por uma alimentação rica em gordura e/ou em hidratos de carbono, predispõe as aves a pancreatite aguda necrosante, que é normalmente fatal. Nos primeiros estadios do distúrbio, as aves exibem poliúria e polidipsia, anorexia, vômito e depressão e podem ser observados uratos amarelos devido a inflamação hepática secundária. O excesso de peso pode predispor as aves a pododermatites, e em juvenis e adultos pode conduzir a anormalidades posturais, osteoartrite, osteocondrite e a rutura do ligamento cruzado. Por fim, é responsável pela diminuição da fertilidade sendo que espécies de pequeno porte, como os periquitos e caturras, são propícias a retenção de ovo⁶².

Antes de dar início a um programa de perda gradual de peso, deve-se certificar que a ave se encontra saudável. Assim, o *check-up* deve incluir um hemograma e um perfil analítico completo, radiografia e níveis da tiroide ou um teste de estimulação da tiroide, pois mesmo que os níveis estejam normais, pode beneficiar de suplementos de levotiroxina. A triiodotironina pode ser usada para estimular os níveis de glucagon, que conduzem a um aumento da lipólise. A nova dieta deve ser rica em fibra, pobre em gordura e hidratos de carbono⁶² sendo que as dietas que contêm menos de 10% MS, são apropriadas para perder peso³⁸ o qual deve ser gradual e não exceder 1% de PC por semana, até que o peso ideal seja atingido³⁸. Os comportamentos alimentares devem também ser modificados, introduzindo duas refeições por dia, uma de manhã e outra à noite⁶².

2.12.Lipomas

A ocorrência de lipomas subcutâneos em psitacídeos de companhia tem sido associada com a obesidade, hipotireoidismo e fatores genéticos. Estes são definidos como tumores benignos e encapsulados de tecido adiposo relatados em várias espécies de psitacídeos, com o periquito, a cacatua-galah^{62,64}, a caturra e o *Amazona* spp. a serem os mais acometidos⁶⁵. Além de pouco estéticos, os lipomas podem tornar-se grandes o suficiente para restringir o movimento, especialmente em aves de pequeno porte⁶⁴ e podem também tornar-se vascularizados e aumentarem rapidamente de tamanho, levando à ulceração e necrose da pele⁶⁵. O tratamento que visa a diminuição do tamanho dos lipomas, inclui a modificação da

dieta em conjunto com a implementação de exercício físico, e a administração de suplementos com L-tiroxina (levotiroxina)⁶⁴ através da adição diária de 280 a 830 microgramas (μg) a um litro de água durante cinco a 10 dias⁵⁴. A excisão cirúrgica é um método curativo⁶⁴, todavia se for incompleta, o lipoma pode recorrer⁶⁵. Para além disso, não está isenta de perigo para o animal pois podem ocorrer hemorragias, tanto mais graves quanto mais pequena for a ave. O desenvolvimento de lipomas multifocais é comum, o que pode também complicar a excisão. Por estas razões, opta-se maioritariamente por intervenções menos invasivas, como a utilização da L-carnitina no tratamento de lipomas. Esta consiste num derivado de aminoácido essencial no metabolismo da gordura para a produção de energia, e é encontrada em níveis geralmente baixos em produtos vegetais. Num estudo realizado em periquitos, o tamanho dos lipomas diminuiu mais de 50% em todos os animais que receberam *pellets* suplementadas com L-carnitina. O aumento dos níveis de L-carnitina na dieta reforça o metabolismo da gordura, com a consequente mobilização de depósitos do tecido adiposo, e acelera o transporte dos ácidos gordos para a mitocôndria, encorajando, subseqüentemente, o metabolismo destes através da β -oxidação. A suplementação dietética com L-carnitina foi associada a uma diminuição no tamanho do lipoma cervical em periquitos, pelo que pode constituir um componente útil no tratamento médico de lipomas nestes animais⁶⁴. Assim sendo, recomenda-se a suplementação de 1000mg de L-carnitina por cada kg de alimento fornecido⁵⁴.

2.13. Aterosclerose

É definida como uma doença inflamatória que resulta no adelgaçamento do lúmen das artérias e na perda da sua elasticidade devido à formação de ateromas. Estes consistem em placas resultantes da acumulação de colesterol⁶⁶ na camada endotelial, com resposta inflamatória e fibrose subseqüentes³⁹ que propiciam a acumulação de células espumosas, macrófagos e outros leucócitos⁶⁶. No espaço subendotelial, as lipoproteínas são, então, expostas aos oxidantes resultantes das funções metabólicas normais no músculo liso das artérias, do endotélio e dos macrófagos, resultando na resposta inflamatória observada na aterosclerose. A oxidação das lipoproteínas é então um passo necessário no desenvolvimento dos ateromas, razão pela qual estas são guarnecidas de antioxidantes como a vitamina E, coenzima Q₁₀ e carotenóides. Os antioxidantes encontrados no plasma, como a vitamina C, podem também ser importantes na prevenção da oxidação das lipoproteínas em circulação³⁹.

Os vários fatores de risco que podem promover o desenvolvimento da aterosclerose em psitacídeos incluem a idade, género, espécie, elevação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL), diminuição das lipoproteínas de elevada densidade (HDL), hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hiperlipidemia, lipemia pós-prandial, dietas ricas em energia, gordura e colesterol ou deficientes em ácidos gordos, inatividade física e doença tiroideia^{66,67}. Algumas espécies, como os *Amazona* spp. ou a cacatua-galah, parecem ter predisposição para hipercolesterolemia⁶⁸ e as fêmeas têm um risco superior ao dos machos de desenvolver aterosclerose⁶⁷. Sendo o colesterol um precursor da síntese de hormonas

esteróides, a hipercolesterolemia é observada, frequentemente, em conjunto com o hiperestrogenismo, especialmente em fêmeas em postura⁶⁸, pois o estrogênio induz um aumento nos níveis plasmáticos de colesterol e triglicéridos⁶⁷. Os níveis plasmáticos de colesterol aumentam em casos de esteatose hepática e renal, com níveis muito elevados a indicarem uma degeneração gorda do fígado, quando acompanhados por uma lipemia (que pode ser reconhecida a olho nú, em amostras de plasma e de soro em que se visualiza uma cor leitosa)⁶⁹, podendo, mesmo em jejum, atingir níveis de colesterol tão elevados quanto 800 mg/dL, sendo os valores de referência, em psitacídeos, entre 180 e 250 mg/dL. Para além do risco de desenvolverem doença clínica severa, as aves hiperlipêmicas estão também sujeitas a necrose pancreática aguda e pancreatite⁶⁸.

Os papagaios-cinzentos-africanos e *Amazona* spp. têm uma prevalência superior, sendo que as cacatuas e as araras parecem ser resistentes à aterosclerose. Aves com lesões ateroscleróticas, para além dos níveis aumentados de colesterol total, também apresentam níveis elevados de HDL⁶⁷, pois esta, contrariamente aos seres humanos, é a lipoproteína predominante em aves e, embora elevados níveis protejam os mamíferos da aterosclerose, muitas espécies de aves desenvolvem, todavia, a doença⁶⁶.

Os nutrientes da dieta têm um papel importante na redução da severidade e prevalência da aterosclerose pois quer o tipo quer a quantidade de gordura presentes, cujos efeitos dependem da fonte de proteína dietética e o seu nível de inclusão, afetam-nas. As dietas que contêm níveis elevados de ácidos gordos ω -3 reduzem a prevalência e a severidade da doença, pelo que estas aves, que não consomem, naturalmente, proteína de origem animal, têm como fonte de ácidos gordos ω -3, o ácido α -linolénico. No entanto, o óleo de peixe, é mais efetivo na redução da aterosclerose uma vez que é rico em ácidos gordos ω -3 de cadeia longa, ácidos eicosapentaenóicos (EPA) e DHA, pelo que deve ser considerada a sua adição nas dietas para aves. O efeito da proteína da dieta na aterosclerose, depende da presença do colesterol: elevada proteína dietética aumenta a prevalência e severidade da doença quando o colesterol se encontra presente, mas diminui quando este se encontra ausente. A fibra dietética, por sua vez, é conhecida por reduzir a absorção do colesterol pelo que, por exemplo, a pectina diminui a ocorrência de aterosclerose. Assim, as restrições alimentares reduzem a prevalência da doença em aves, ao diminuir a quantidade total de colesterol e lípidos que necessitam de ser removidos da circulação sanguínea após as refeições, para além disso, reduz o risco de lipemia pós-prandial crónica⁶⁶.

Os sinais clínicos são raramente reportados em psitacídeos, mas quando presentes consistem em morte súbita, insuficiência cardíaca congestiva, dispneia, sinais neurológicos, sinais respiratórios, intolerância ao exercício e estão, na sua maioria, associados à estenose das artérias de maior calibre. Os sinais de trombose ou tromboembolismo são raros ou frequentemente sub-diagnosticados, porém, já foram reportadas num *Amazona* spp., lesões severas, claudicação intermitente e manifestação de doença arterial periférica, que pode culminar em gangrena. A insuficiência cardíaca congestiva e valvular podem ser

desencadeadas pela hipertensão sistêmica e pelo aumento da pós-carga cardíaca, associada à diminuição da complacência arterial e do diâmetro do lúmen⁶⁷.

Atualmente, o diagnóstico encontra-se limitado ao conhecimento e à resolução da imagem do equipamento que prejudica a visualização das lesões. No entanto, pode-se estabelecer um diagnóstico com base nos sinais clínicos e nos fatores de risco. Embora se saiba que aves afetadas apresentam hipercolesterolemia, assim como LDL aumentadas, esta dislipidemia pode ser artificialmente induzida pela ingestão de alimentos muito ricos em colesterol, para além de que, na fêmea, há oscilações dos valores sanguíneos de lípidos e lipoproteínas durante o ciclo reprodutivo. A medição da pressão arterial poderia ser útil para detetar hipertensão crónica mas os métodos de medição indiretos não são fiáveis e a medição direta é invasiva e pouco prática, pelo que, até ao momento, o diagnóstico por imagem parece ser o método mais promissor de avaliar o sistema cardiovascular destes animais. O diagnóstico é obtido, em casos avançados, através da visualização radiográfica da calcificação das artérias de maior calibre. Já a angiografia pode avaliar o adelgaçamento do lúmen arterial usando fluoroscopia e TAC. Embora a endoscopia seja um método mais invasivo, permite, através de uma abordagem interclavicular, uma visualização adequada e direta da base do coração e das artérias de maior calibre⁶⁷.

O tratamento visa atenuar as consequências isquémicas e cardiovasculares, e reduzir os fatores de risco implementando alterações nos estilos de vida, como aumento da atividade física, diminuição do stress e limitação ao acesso a excessos alimentares⁶⁷, sendo aconselhado o uso de dietas formuladas. Os animais que não conseguem responder positivamente a estas alterações podem necessitar de fármacos que auxiliem a diminuição de lípidos⁶⁸. As estatinas podem ser utilizadas em papagaios e funcionam através da inibição da 3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A reductase necessária para a síntese de colesterol⁶⁸, sendo a atorvastatina a mais comumente utilizada⁶⁷. Os fibratos estimulam a oxidação dos ácidos gordos e a redução da formação de lípidos hepáticos⁶⁸, e o policosanol, que é um fitoquímico alternativo obtido a partir da cera da cana-de-açúcar, tem grandes benefícios em relação à doença cardiovascular. Pensa-se que este inibe a oxidação das LDL (responsável pela libertação de produtos que estimulam a proliferação das células do músculo liso) e tem demonstrado ser eficaz na melhoria dos perfis lipídicos ao diminuir o colesterol total, as LDL e os triglicéridos, sendo mais eficaz dos que os fármacos clássicos, para além de não ter efeitos secundários. Embora não haja informação disponível de dosagens em aves, foram reportados dois casos de sucesso nos quais se utilizou uma dose de 0.3mg/kg PO por dia num *Pionus* spp., e 2mg num *Amazona* spp.⁶⁸. Já os sinais clínicos de doença arterial periférica têm sido tratados com pentoxifilina ou isoxsuprina em papagaios *Amazona* spp, com a isoxsuprina a aliviar os sinais clínicos da fraqueza dos MP⁶⁷ na dose de 10mg/kg PO a cada 24h⁵⁴. As medicações anti-hipertensivas, como inibidores da enzima conversora de angiotensina e β -bloqueadores, não são ainda aplicáveis em aves uma vez que ainda não existem meios precisos de medir repetidamente a pressão arterial de forma a monitorizar o tratamento⁶⁷.

2.14. Patologias relacionadas com o metabolismo do cálcio

A rápida formação de ovos calcificados pelas aves resulta de uma exímia regulação da homeostase do cálcio⁷³. Para regular o equilíbrio de cálcio no organismo, elas baseiam-se em processos metabólicos intrínsecos que envolvem, pelo menos, quatro sistemas endócrinos: as glândulas ultimo-branquiais, as glândulas paratiroides, a vitamina D₃ e as hormonas sexuais, cujos principais órgãos de atuação consistem no fígado, rim, TGI e osso^{71,73}.

O cálcio extracelular, que consiste em menos de 0.1% do cálcio corporal, existe sob a forma de sal ionizado, ligado a proteínas e como complexos de cálcio ligado a aniões (fosfato, citrato e bicarbonato), mas apenas o cálcio ionizado constitui a fração fisiologicamente ativa do cálcio sérico. Somente este é regulado pela interação da PTH, pelos metabólitos da vitamina D₃ e pela calcitonina, como resposta a alterações das necessidades, e que o mantém dentro de estreitos limites, sendo que qualquer grande alteração de cálcio ionizado tem importância clínica, ao contrário dos níveis de cálcio total, uma vez que este inclui o ionizado, o ligado à albumina e o complexado, e flutua consoante as concentrações de proteínas séricas^{70,71}.

O cálcio ligado à proteína (essencialmente albumina) é considerado fisiologicamente inativo devido à sua incapacidade de atravessar as membranas dos capilares. Para além disso, qualquer alteração dos níveis séricos de albumina afeta diretamente o nível de cálcio total^{70,71}. Assim, qualquer alteração dos níveis de cálcio ligado à proteína não parece ter significado clínico, pois a reação de ligação à albumina é fortemente dependente do pH, de modo que, um aumento ou uma diminuição no pH irá aumentar ou diminuir, respetivamente, a fração de cálcio ligada à proteína. Desta forma, de um animal com acidose metabólica espera-se que tenha uma hipercalcémia ionizada, devido à diminuição da proteína de ligação, e de um animal alcalótico, espera-se uma hipocalcémia ionizada. Assim sendo, as medições do cálcio total numa ave, não refletiriam verdadeiramente o estado do cálcio do animal, pois mesmo que as suas concentrações estivessem normais, o cálcio ionizado poderia estar baixo, o que sugere que estados hipocalcémicos são potencialmente sub-diagnosticados⁷⁰. Desta forma, os níveis de cálcio ionizado são considerados um reflexo muito mais preciso desse estado pois esta fração não é afetada pelas oscilações do cálcio ligado à proteína^{70,71}.

2.14.1. Calcitonina e glândulas ultimo branquiais

As glândulas ultimo branquiais são órgãos bilaterais, localizados caudalmente às glândulas paratiroides, que produzem calcitonina^{71,73}. Esta hormona exerce um efeito essencialmente hipocalcémico em resposta ao aumento dos níveis de cálcio sérico ionizado, protegendo o osso da reabsorção osteoclástica excessiva, porém, a sua ação biológica em aves permanece pouco clara, apesar dos seus elevados níveis de circulação⁷⁰.

2.14.2. Hormona da paratiroide (PTH) e glândulas paratiroides

As glândulas paratiroides produzem a PTH em resposta a uma redução plasmática de cálcio ionizado, causando um rápido e significativo aumento das concentrações plasmáticas

deste, pelo que tem uma ação essencialmente hipercalcêmica em aves^{70,72,73}. A PTH exerce um efeito direto sobre o rim, estimulando a reabsorção renal de cálcio tubular, e sobre o osso, estimulando a reabsorção óssea osteoclástica^{70,71,72}. Ela exerce, também, um efeito indireto ao aumentar a absorção intestinal de cálcio e vitamina D₃^{71,72} e, para além disso, tem um papel importante na regulação do cálcio durante a reprodução, exibindo uma resposta muito eficiente durante a produção de ovos, com os níveis de PTH a aumentar devido às maiores necessidades. A PTH é responsável pela rapidez do metabolismo do cálcio em aves, porém, parece ser de difícil mensuração⁷⁰.

2.14.3. Vitamina D

A vitamina D é uma hormona esteroide que pode ser obtida quer através da síntese endógena, após a exposição a radiação UVB, quer através da ingestão. As formas de vitamina D que podem ser consumidas são a vitamina D₂ (ergocalciferol), que se encontra nas plantas, e a vitamina D₃, que se encontra presente em produtos lácteos, ovos e peixe^{73,74}. Porém, o ergocalciferol apenas é usado como fonte de vitamina D em mamíferos, pois em aves, este parece ter pouca afinidade para com as proteínas de ligação, pelo que a sua biodisponibilidade é muito inferior⁷³.

Na epiderme das aves desprovida de penas, dá-se a conversão do 7-de-hidrocolesterol (uma provitamina D₃), que é formado no fígado a partir do colesterol, em colecalciferol (vitamina D₃) através uma reação de isomerização dependente de radiação UVB^{70,73} de comprimento de onda entre 285 e 315 nanómetros⁷⁵. O colecalciferol é uma pró-hormona de esterol que é ativada por um processo de hidroxilação de duas fases⁷⁰: é inicialmente metabolizado na sua forma circulante - 25-hidroxicolecalciferol (calcidiol) - no fígado, e é, depois, transportado para o rim através de proteínas, onde é hidroxilado pela 1- α -hidroxilase, para formar o 1,25-di-hidroxicolecalciferol (calcitriol) - o metabolito ativo mais importante da vitamina D₃^{70,72}. A síntese de calcitriol é fortemente regulada pela PTH⁷⁰, pois quando os níveis de calcitriol estão baixos, a PTH é produzida para que induza o processo de hidroxilação⁷³. O calcitriol exibe uma ação hipercalcêmica, pelo que atua facilitando a absorção intestinal de cálcio, induzindo a formação da proteína transportadora calbindin-D28k, cuja presença reflete a capacidade do intestino de absorver o cálcio^{70,72}. Ele reduz também a excreção renal de cálcio através do aumento da sua reabsorção tubular, ocorrendo de forma sinérgica com a PTH, e aumenta a atividade dos osteoclastos, o que induz a reabsorção óssea e aumenta os níveis totais de cálcio⁷².

A medição de calcidiol é considerada a melhor forma de avaliar o estado da vitamina D₃ em aves^{70,71,75} devido a um tempo de semivida maior do que os outros metabólitos e pelo fato de ser o mais abundante⁷¹. Porém, os resultados devem ser interpretados dentro do contexto da dieta e dos níveis de luz UV recebida pela ave, pois estes podem afetar os níveis séricos de vitamina D₃^{70,71}.

2.14.4.Hormonas sexuais

Com o aumento da concentração de estrogénio em circulação, os osteoblastos cessam a formação de osso cortical lamelar e produzem osso medular não estrutural na superfície endosteal⁷¹, o que torna os ossos afetados, duros e difíceis de quebrar⁷⁶. Radiologicamente esta condição pode ser observada como um aumento da radiopacidade dos ossos longos dos MP (fémur e tibiotarso), embora também possa ocorrer nos MT (úmero, rádio e ulna)^{71,77}. Esta formação de osso medular, designada por hiperostose polióstótica, constitui um processo fisiológico normal na fêmea reprodutora⁷⁸, que se inicia cerca de duas semanas antes do início da postura dos ovos⁷¹. É um fenómeno característico das aves, pois o osso constitui uma fonte de cálcio para a formação da casca do ovo em períodos em que o fornecimento proveniente da dieta é insuficiente. O cálcio dietético é, então, essencial para complementar e restaurar a reserva de osso medular, sendo o das fêmeas alimentadas com uma dieta rica em cálcio, reabastecido, ao contrário das que recebem uma dieta pobre em cálcio, que sofrerão erosão do osso cortical. Quando a fêmea termina a postura e os níveis de estrogénio diminuem, a atividade dos osteoblastos é revertida e o osso medular desaparece gradualmente. Sob condições de baixo teor de cálcio dietético, os efeitos reguladores dos estrogénios no metabolismo do cálcio encontram-se diminuídos ou ausentes⁷¹. O efeito hipercalcémico, controlado pelos estrogénios, não é observado em mamíferos, pelo que se pensa que se deva à rápida mobilização de cálcio exigida pela necessidade de produzir ovos grandes e calcificados⁷⁰. Existe uma condição patológica similar, designada por osteomielo esclerose, que está associada a doenças relacionadas com hiperestrogenismo, como a neoplasia ovárica, cujas lesões patológicas geralmente desaparecem com a resolução do processo de doença^{77,78}.

Os androgénios também participam no desenvolvimento do osso medular, mas não têm um papel importante na homeostase do cálcio⁷¹. As prostaglandinas facilitam a reabsorção óssea, têm efeitos hipercalcémicos semelhantes à PTH e aos metabolitos de vitamina D₃ e atuam sobre os osteoclastos^{70,71}.

2.14.5.Hipercalcémia e hipervitaminose D

A hipercalcémia patológica é normalmente secundária a uma exposição prolongada de cálcio, que resulta em hipercalcinose (descrita em periquitos), e/ou vitamina D₃ dietética. A hipervitaminose D₃ causa uma absorção intestinal excessiva de cálcio, pelo que mimetiza a hipercalcinose, sendo a sua toxicidade agravada pelos elevados níveis dietéticos de cálcio e fósforo⁷¹, à qual as araras, especialmente a azul-e-amarela e a jacinta, parecem ser particularmente sensíveis^{71,73,75}. A maioria dos casos de toxicidade provocada pelo cálcio e pela vitamina D₃ foram descritos em psitacídeos em crescimento e estão associados à alimentação com dietas comerciais com suplementação vitamínica e/ou mineral, elevando o teor de vitamina D e cálcio da dieta para níveis tóxicos⁷¹. Até à data, ainda nenhum caso diagnosticado de hipervitaminose D, foi associado com a exposição direta a UVB⁷⁴.

A hipercalcínose propicia a calcificação de tecidos moles, nefrocalcínose e gota visceral. Os sinais clínicos incluem, diminuição da eclodibilidade, aumento da mortalidade embrionária (os níveis tóxicos de cálcio e vitamina D₃ são transferidos para o embrião), depressão, anorexia, náuseas, poliúria e polidipsia, dor nas articulações e fraqueza muscular. O diagnóstico é baseado na história completa da dieta, radiografias (que demonstrem a calcificação dos tecidos moles e renomegália) e análises sanguíneas (cujas alterações incluem hiperuricémia e hipercalcémia e valores aumentados de calcidiol). O tratamento inclui a diurese com um cristalóide pobre em cálcio e correção nutricional. Nos mamíferos, o tratamento com calcitonina é preconizado em casos graves, uma vez que diminui rapidamente a magnitude da hipercalcémia, porém, até à data, não há relatos do seu uso clínico em aves pois, ao contrário dos mamíferos, a administração de calcitonina em aves eucalcémicas não as torna hipocalcémicas⁷¹.

2.14.6. Hipocalcémia e hipovitaminose D

A deficiência dietética de cálcio, fósforo e/ou vitamina D₃, ou um rácio insuficiente de Ca: P, constituem a causa mais comum de hipocalcémia em aves. A falta de exposição a luz UVB também pode afetar a biodisponibilidade do cálcio devido à diminuição da produção de vitamina D₃, sendo igualmente responsável pela hipovitaminose D, que por sua vez mimetiza a deficiência em cálcio. Esta deve-se também a uma dieta deficiente em vitamina D e pode ainda ser secundária a doença hepática ou renal⁷¹.

2.14.7. Hiperparatiróidismo secundário de origem nutricional

O hiperparatiróidismo secundário de origem nutricional, que tem sido relatado com maior incidência (37,5%) em papagaios-cinzentos-africanos⁷¹, deve-se a uma má alimentação, associada a dietas que sejam deficientes em cálcio, ou tenham excesso de fósforo, ou ambos, como é o caso das dietas à base de sementes^{4,73,76} (que podem ter um rácio de Ca: P tão baixo quanto 1:10) mas também as frutas, as nozes e a maioria dos legumes, que são deficientes em cálcio⁴. Quando estas dietas são fornecidas de forma exclusiva, a glândula paratiróide é constantemente estimulada a libertar PTH, como resposta fisiológica a níveis de cálcio sanguíneos persistentemente baixos^{4,71,76}. Uma persistente elevação da PTH propicia o desenvolvimento de osteodistrofia fibrosa, na qual o osso reabsorvido é substituído por tecido conjuntivo fibroso⁷⁹ pois, entre outros efeitos, a PTH retira o cálcio dos ossos para manter os níveis normais de cálcio sérico, o que resulta em ossos finos que se dobram ou quebram com facilidade, levando a malformações⁴. Assim, esta condição clínica causa hipertrofia e hiperplasia da glândula paratiróide, assim como osteólise, mas pode ser prevenida através da instituição de um maneio nutricional adequado⁷³.

2.14.8. Doença óssea metabólica

As várias condições que resultam da deficiência de cálcio e hiperparatireoidismo associado, são referidas como doença óssea metabólica, e incluem o raquitismo, a osteomalácia e a osteoporose⁷¹. O raquitismo e a osteomalácia devem-se a uma insuficiente mineralização da matriz que conduz a deformações ósseas dos ossos longos e fraturas, mas o nome atribuído depende da idade da ave, sendo o raquitismo observado em aves que estejam ainda em crescimento, enquanto que a osteomalácia ocorre em aves adultas⁷⁶. O raquitismo resulta numa afeção da mineralização do tecido ósseo ou da cartilagem da epífise, levando ao adelgaçamento e enfraquecimento dos ossos e ao crescimento excessivo das estruturas cartilaginosas. As deformações ósseas ocorrem nas extremidades dos ossos, especialmente no tibiotarso proximal, no bico (bico de borracha), na cabeça das costelas e, por vezes, da junção costocondral (rosário raquítico). Pode haver encurvamento e deformação rotacional dos ossos longos e radiograficamente pode-se visualizar um alargamento e distorção das placas de crescimento. A osteomalácia constitui uma condição semelhante ao raquitismo, ocorrendo em aves adultas *indoor* deficientes em vitamina D₃ que apresentam uma diminuição generalizada da espessura do osso⁷⁷. A osteoporose é caracterizada por uma redução na massa óssea, com o osso remanescente normalmente mineralizado. Consiste numa falha de formação da matriz óssea devido à perda de apatita e alterações das propriedades físicas da fibra de colagénio, conferindo ao osso cortical uma espessura reduzida e maior porosidade, podendo ser facilmente dobrado ou fraturado. O osso trabecular torna-se mais fino e desaparece⁷⁶. A cifose também pode ser adquirida como resultado da doença óssea metabólica, e consiste numa flexão dorsal da coluna. Ocorre devido ao colapso das vértebras, normalmente das toracolombares, podendo o animal apresentar dispneia associada à compressão dos sacos aéreos torácicos e abdominais⁷⁷ ou fraturas na coluna vertebral (com paralisia secundária)⁷¹.

Os sinais clínicos da deficiência de cálcio variam com a espécie, idade, sexo, género, estado reprodutivo e com o grau de deficiência. Para além dos sinais referidos nas várias afeções, as aves adultas podem apresentar penas em más condições e picacismo associado, e as fêmeas reprodutoras podem apresentar ovos anormais, com casca mole, fina ou ausente, retenção de ovo e fraco desempenho reprodutivo devido ao aumento da mortalidade embrionária. Os sinais neurológicos, desde fraqueza e ataxia a convulsões, desenvolvem-se nos estágios mais avançados da doença, quando os níveis sanguíneos de cálcio são baixos, e são mais frequentes em papagaios-cinzentos-africanos⁷¹.

O diagnóstico é baseado na história de uma dieta pobre e/ou aumento das necessidades em cálcio (crescimento ou postura), no exame físico, nas radiografias e em análises bioquímicas. As radiografias de aves afetadas podem revelar deficiente mineralização óssea, fraturas patológicas e/ou deformações ósseas. Na maioria dos casos, os níveis da fosfatase alcalina (FAS) estão elevados e os níveis de cálcio total no sangue estão normais ou elevados, pois mesmo quando a história, exame físico e imagiologia, sugerem distúrbios no

metabolismo do cálcio, é comum encontrar concentrações de cálcio total dentro do intervalo de referência⁷¹.

2.14.9. Hipocalcémia e hipomagnesémia

Os papéis fisiológicos do cálcio, magnésio e calcitriol, estão intimamente associados, dado que o magnésio funciona como um ativador ou cofator da 1- α -hidroxilase, que está envolvida no metabolismo da vitamina D₃. Uma dieta com níveis adequados de cálcio, mas deficiente em magnésio, induz baixos níveis plasmáticos do primeiro, pelo que a depleção primária de magnésio, é caracterizada por uma hipocalcémia progressiva e insuficiente produção de calcitriol. A hipocalcémia secundária não pode ser corrigida apenas com recurso à suplementação de cálcio, devendo a hipomagnesémia ser corrigida em primeiro lugar pois, de outra forma, não resultará no aumento da produção de calcitriol, dado que o magnésio é um cofator da 1- α -hidroxilase. Portanto, o declínio contínuo e abrupto dos níveis plasmáticos de cálcio numa ave, apesar de uma suplementação agressiva de cálcio e de vitamina D, pode ser explicado pela presença de uma hipomagnesémia primária causada pela ingestão prolongada de uma dieta nutricionalmente pobre. Nestas situações, para além da instituição de uma dieta nutricionalmente completa, deve-se administrar sulfato de magnésio (uma toma a 20 mg/kg IM)⁷².

2.14.10. Síndrome hipocalcémica em papagaios-cinzentos-africanos

A hipocalcémia é uma síndrome comum em papagaios-cinzentos-africanos de cativeiro, embora também seja reportada em outras espécies⁷⁵. Apesar de terem sido propostas várias teorias, a etiologia subjacente ainda permanece por definir⁷². Não há evidência que esta espécie tenha necessidades de cálcio acima do normal, mas parecem ser incapazes de mobilizar as reservas ósseas para manter os níveis sanguíneos normais quando submetidos a dietas inadequadas^{26,52}. Os papagaios afetados têm, normalmente, uma densidade óssea normal, o que sugere que o problema está na mobilização do cálcio⁷³.

Estes animais, em cativeiro, são normalmente alimentados com dietas à base de sementes, pelo que é expectável que desenvolvam hiperparatiroidismo nutricional secundário⁷⁵, pois à necrópsia, é comum observar-se hiperplasia da paratiroide. Apesar disso, a radiografia de tórax e o exame histopatológico do esqueleto podem estar normais, e os níveis de fosfatase alcalina plasma permanecem dentro do intervalo de referência, sugerindo uma disfunção dos osteoclastos. Tem sido demonstrado que esta espécie tem menor concentração de cálcio, proteínas totais e albumina, quando comparada com o papagaio-sul-americano, o que pode também contribuir para a maior incidência deste problema⁷¹.

Estas aves são originárias da África Ocidental e vivem em florestas abertas, com pouca sombra, onde estão expostas a níveis elevados de radiação ultravioleta (UV). Já as espécies sul-americanas vivem debaixo das densas copas das árvores das florestas tropicais, o que reduz a sua exposição às radiações UV, pelo que é de esperar que o seu metabolismo da

vitamina D seja diferente. O que pode querer sugerir que os papagaios africanos necessitam de uma maior suplementação de luz UVB do que os sul-americanos, da qual não parecem ser tão dependentes para manter os níveis de vitamina D adequados, explicando assim a prevalência de distúrbios do metabolismo do cálcio em papagaios-cinzentos-africanos em comparação com os outros psitacídeos. Isto porque em cativeiro, as aves são normalmente mantidas no interior das habitações com acesso limitado à luz natural^{70,75}.

Uma vez que o cálcio da dieta e vitamina D são limitados e a reabsorção óssea parece ser prejudicada, a ave irá desenvolver hipocalcemia e uma variedade de sinais neurológicos secundários⁷¹, entre ataxia ligeira e convulsões, que respondem ao tratamento com vitamina D₃ ou cálcio⁷⁵. A manifestação de atividade convulsiva induzida pela hipocalcemia depende do indivíduo e da concentração de cálcio no organismo, mas costuma ocorrer em aves entre os dois e os 15 anos, podendo a incoordenação motora (por exemplo, a ave cai do poleiro) ser o primeiro sinal observado. Um animal com ténues alterações neurológicas, costuma apresentar níveis de cálcio dentro do intervalo de referência (8-13 mg/dL), mas os episódios aumentam gradualmente de frequência e podem ser agravados com a excitação ou stress, caindo os níveis de cálcio abaixo de 6mg/dL. Por vezes, as aves clinicamente afetadas apresentam níveis plasmáticos de cálcio ionizado reduzidos e concentrações plasmáticas de cálcio total dentro do intervalo de referência⁷². Pensa-se, que os animais em avançado estado de doença, sucumbam devido ao hiperparatiroidismo renal secundário⁷⁵ que ocorre quando o rim é de tal forma danificado, que se torna incapaz de excretar o excesso de fósforo e de produzir calcitriol suficiente. A retenção de fosfato leva a hiperfosfatemia, hipocalcemia e aumento da PTH⁷⁶.

O tratamento, perante a apresentação aguda dos sinais clínicos, consiste na administração de gluconato de cálcio (10%) IM na dose de 10-100mg/Kg^{54,73}. Em situações de tetania hipocalcémica, deve-se administrar 5-10mg/kg IV lentamente até fazer efeito, e posteriormente, administrar, na mesma dose, a cada 12h por via subcutânea (SC) ou IM⁵⁴. A terapia a longo prazo consiste em providenciar luz UVB suplementar⁷⁵, uma dieta equilibrada, aumentar o aporte de cálcio e vitamina D₃ e monitorizar periodicamente os níveis de cálcio⁷³.

2.14.11. Postura crónica

A postura crónica ou excessiva ocorre quando uma fêmea reprodutora põe ovos maiores do que o normal ou tem posturas repetidas⁸⁰. Em cativeiro, normalmente, a maioria das fêmeas efetua duas a três posturas por ano, mas estas aves podem ter várias (uma vez por mês ou a cada dois meses) ou por uma média de dois a quatro ovos a mais por postura⁷⁸. Ocorre frequentemente em caturras, periquitos e *Agapornis* spp.^{74,78}, independentemente da presença de um parceiro⁸⁰, e em fêmeas criadas à mão que tenham estabelecido *imprinting* em humanos⁷⁴. Uma má nutrição, genética, estimulação sexual, fotoperíodo e a presença de ovos no ninho, por exemplo, afetam o equilíbrio hormonal da ave⁸⁰. A estimulação sexual é induzida pela presença de substrato semelhante a material de nidificação⁷⁸, brinquedos, seres humanos e outras aves, pelo que estes fatores devem ser eliminados⁸⁰. Por vezes, os proprietários

permitem que se desenvolva um vínculo "não natural" entre si e a ave^{78,81}, pelo que deve ser instituída uma relação normal entre ambos, abolindo os comportamentos que a estimulam sexualmente. Os comportamentos de forrageamento devem ser estimulados para que haja menos tempo para as atividades reprodutivas⁸¹ e a diminuição do fotoperíodo para oito a 10h de luz diárias interrompe o equilíbrio hormonal, cessando a produção de ovos^{80,81}. Os ovos resultantes destas posturas anormais devem ser deixados no ninho porque um ninho vazio estimula a fêmea a produzir mais, agravando o problema^{80,81}.

Os sinais clínicos mais tardios são geralmente os primeiros notados, e incluem perda de peso, perda de penas e dermatite ao redor da cloaca secundária a masturbação e à produção de ovos anormais⁸⁰. Um dos riscos associados a este fenómeno é a indução do esgotamento das reservas de cálcio necessárias para formar os ovos e a depleção das reservas energéticas devido à constante postura. Inicialmente, os ovos são calcificados, mas à medida que as reservas de cálcio diminuem, as cascas tornam-se finas ou moles⁷⁸. Estas aves também são suscetíveis a inércia do oviduto, tornando-se predispostas a distócia, fraqueza muscular e fraturas patológicas secundárias à depleção crónica de cálcio^{78,80}.

A terapia hormonal não funciona isoladamente, devendo ser previamente instituídas modificações ambientais, comportamentais e dietéticas⁸¹ (como a suplementação oral de cálcio)⁷⁸. As injeções ou implantes de medroxiprogesterona têm sido utilizados para interromper o ciclo ovulatório, no entanto, esta prática é pouco recomendada devido à elevada incidência de vários efeitos colaterais, incluindo obesidade, lipidose hepática, imunossupressão, diabetes *mellitus*, tromboembolismo, hiperestrogenismo, salpingite, poliúria, polidipsia e até morte súbita^{54,80,81} pelo que, a ser utilizado, só deve ser administrado após a postura⁸⁰ na dose de 5-25 mg/kg SC ou IM, a cada quatro a seis semanas^{54, 81}. O acetato de leuprolide de longa ação, uma hormona libertadora de gonadotropina (GnRH), tem sido usado com segurança para prevenir a postura⁸⁰ e, numa situação de emergência, pode-se administrar três doses até 800 mg/kg IM a cada 14h, seguida de manutenção até 800mg/kg IM a cada 21 a 30 dias⁷⁸. A atividade LH da gonadotrofina coriônica humana (hCG) pode ser utilizada para controlar a ovulação, quando administrada na fase adequada do desenvolvimento folicular, por causar atresia⁸⁰, sendo que doses entre 500 e 1000 UI/kg IM são geralmente eficazes, mas podem ter que ser repetidas a cada três a seis semanas^{54,80,81}. Em última análise, deve considerar-se uma salpingiohisterectomia^{80,81} para prevenir a recorrência em aves cuja postura não possa ser controlada⁷⁸. Porém, por si só, não impede o comportamento reprodutivo nem a ovulação⁷⁷ pois as aves podem ovular para a cavidade celômica⁷⁸, resultando numa peritonite causada pela gema do ovo⁸¹.

2.14.12.Retenção de ovo e distócia

A retenção de ovo é definida como um anormal atraso da passagem de um ovo através do oviduto, sendo os intervalos entre posturas, típicos em psitacídeos, superiores a 48h. Já a distócia é definida como a obstrução mecânica de um ovo no trato reprodutivo⁸⁰. As causas

incluem hipocalcemia, produção excessiva de ovos, ou de ovos grandes ou moles, idade da fêmea (aves muito jovens ou muito velhas são as mais frequentemente afetadas), obesidade, presença de tumores ou infecção do oviduto, hipotermia e predisposição genética^{80,81}.

Os sinais clínicos variam com o tamanho da ave, sendo as espécies menores, como periquitos, caturras, e *Agapornis* spp., as mais frequentemente acometidas⁸⁰. O ovo alojado pode comprimir vasos e nervos locais, comprometendo a perfusão de órgãos e causar claudicação, parésia e paralisia. Pode também causar necrose por compressão da parede do oviduto e perturbações metabólicas como resultado do comprometimento da normal defecação e micção⁸². Geralmente, uma ave com retenção de ovo ou distócia encontra-se deprimida, taquipneica e com as penas eriçadas (corpo em bola)^{78,80}. A dispneia é manifestada pelo *tail bobbing* e respiração de bico aberto e, além disso, a ave assume a típica posição de pinguim, com os MP afastados um do outro^{78,80,81}. A ave apresenta distensão abdominal, cuja palpação e radiografia geralmente revela um ovo normal ou demasiado grande para passar pelo canal pélvico, mas os ovos de casca mole podem ser difíceis de detetar sendo necessária uma ecografia^{78,81}. Estes ovos formam-se quando as reservas de cálcio se esgotam devido a posturas crónicas e dietas deficientes em cálcio e uma manipulação menos cuidada do animal pode resultar em rotura destes ovos, o que piora o prognóstico. As aves severamente acometidas tendem a permanecer no fundo da gaiola, extremamente letárgicas devido à exaustão resultante das múltiplas tentativas de expulsar o ovo⁷⁸. A severidade da condição é avaliada pelo grau de depressão e pela localização do ovo⁸⁰, sendo a estabilização e os cuidados de suporte necessários nestas aves, incluindo a suplementação de calor, oxigénio, fluidoterapia, suporte nutricional, controle da dor, e, quando indicado, cálcio parenteral⁸². Para além disso, o stress associado à manipulação deve ser minimizado, mantendo a ave num ambiente escuro e silencioso⁸¹.

Uma vez que, grande parte da casca é formada durante a noite, quando a ingestão de alimentos é nula e a circulação de cálcio no sangue está diminuída, nas primeiras horas da manhã a mobilização óssea de cálcio é maior, tal como a incidência de episódios hipocalcémicos, devendo ser administrado gluconato de cálcio na dose 5-10mg/kg IV lentamente até que os episódios cessem⁸⁰. O gel de prostaglandina E₂ (PGE₂) intra-cloacal (0.02-0.1 mg/kg tópico)⁷⁸ dilata, no espaço entre cinco a dez minutos, o esfíncter uterovaginal⁸¹ e aumenta as contrações uterinas⁸⁰. A prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) (0.02-0.1 mg/kg IM)⁷⁸ provoca contrações do músculo liso, mas não relaxa o esfíncter uterovaginal, pelo que não é uma escolha para aves⁸⁰. A oxitocina pode ser administrada (5-10 IU/kg IM)⁷⁸, porém o seu uso é contraindicado, a menos que o esfíncter uterovaginal esteja bem dilatado, pois ela não o relaxa⁸⁰, e deve ser precedida da administração de cálcio parenteral⁷⁸. A medroxiprogesterona é uma terapia controversa e pouco recomendada que tem sido utilizada para interromper a ovulação após um episódio de distócia⁸⁰. No entanto, se tentada, deve ser feita uma única administração IM na dose 5-10 IU/kg⁵⁴ e só deve ser administrada após o término de uma postura completa pois pode resultar em ovos de casca mole, peritonite e morte⁸⁰.

Uma fêmea com distócia há 24h, ou menos, pode necessitar de fluidoterapia e de cálcio parenteral (100 mg/kg, IM, uma vez)⁷⁸. Se a postura não ocorrer nas 24h seguintes (ou uma hora em pequenas aves) após a instituição da terapia hormonal, deve-se recorrer a métodos invasivos para esvaziar ou remover o ovo^{78,80}. Primeiramente pode-se tentar dirigir o ovo para a cloaca através da aplicação de pressão digital, ou proceder a uma ovocentese, que consiste na aspiração do conteúdo do ovo através de uma abordagem transcloacal ou transabdominal⁸⁰. A aspiração deve permitir o colapso do ovo que pode ser removido manualmente através da cloaca ou é normalmente encontrado junto com os dejetos, um a dois dias após o procedimento⁷⁸. As complicações que ocorrem secundariamente incluem prolapso uterino, cloacal ou do oviduto, paralisia, peritonite de gema de ovo, salpingite ascendente ou metrite⁸⁰. Quanto mais cedo for feito o diagnóstico, melhor será o prognóstico. O tratamento definitivo requer uma salpingohisterectomia⁸¹.

2.14.13.Efeitos do manejo no metabolismo do cálcio

Com base em dados publicados, a indústria avícola seleciona diferentes níveis de vitamina D₃ e cálcio dietéticos de acordo com as quantidades de UVB fornecidos. Assim sendo, as aves de produção não têm exigências dietéticas de vitamina D₃ caso recebam radiação UVB adequada, porém, se forem alojadas num ambiente sem UVB, então todo o colecalciferol deve provir da dieta. Devido à importância do papel da vitamina D₃, a sua disponibilidade comercial tem sido essencial para permitir a produção *indoor* de aves de produção, havendo um compromisso entre a quantidade de vitamina D₃ na dieta administrada e a luz UV providenciada para a formação natural de vitamina D₃⁷⁰.

A maioria das aves de companhia recebe uma dieta pobre, como as tradicionais misturas de sementes, e luz UVB inadequada. O uso de uma dieta granulada formulada, com níveis de vitamina D₃ e cálcio adequados, produz um aumento significativo do cálcio ionizado e do calcidiol e o mesmo acontece quando as aves são submetidas a radiação UVB artificial⁷⁰. Existem dois métodos de providenciar radiação UVB: através da exposição natural a luz solar direta ou através de suplementação artificial com lâmpadas produtoras de UVB. Em galinhas, 11 a 30 minutos de exposição à luz solar direta por dia são suficientes para uma produção endógena adequada de vitamina D⁷³. Porém, a existência de barreiras como o vidro e o acrílico que absorvem a radiação UVB, impedem que o animal beneficie da exposição. As fontes artificiais de luz UVB também se deterioram ao longo do tempo, devido à degradação do fósforo presente na lâmpada, pelo que, mesmo que continue a emitir luz visível, pode não estar a emitir comprimentos de onda dentro do espectro ideal e, por esta razão, as recomendações correntes incluem a sua substituição a cada seis meses a um ano⁷⁴.

2.15.Lipidose hepática ou síndrome do fígado gordo

A síndrome do fígado gordo (FLS) comum em psitacídeos, é semelhante a uma doença clínica de aves de produção - a síndrome hemorrágica do fígado gordo (FLHS) - na qual os

vasos sanguíneos do fígado friável aumentado se rompem facilmente durante a postura dos ovos, sendo que a rotura de vasos sanguíneos de maior calibre pode resultar em morte. Ao contrário de uma infinidade de referências de FLHS em aves de produção, existem poucos dados sobre FLS em aves de estimação³⁹. Nos psitacídeos, a FLS não consiste numa doença específica⁸³. Desenvolve-se, geralmente, em consequência de um desequilíbrio no metabolismo energético, e está associada com a acumulação excessiva de gordura abdominal e hepática. Embora existam algumas tendências hereditárias, a nutrição desempenha um papel importante no seu desenvolvimento³⁹, devido ao elevado teor de gordura dos alimentos e a deficiências em aminoácidos ou vitaminas⁸⁴.

Numa situação normal, a albumina transporta os ácidos gordos circulantes para o fígado, onde são oxidados para produzir energia, ou armazenados sob a forma de triglicéridos. Se a quantidade de ácidos gordos em circulação exceder a capacidade do fígado para os processar, o excesso de lípidos é armazenado no fígado⁸⁵. A infiltração lipídica daí resultante enfraquece a estrutura celular hepática e origina hepatomegália³⁹. O excesso de ingestão de hidratos de carbono pode também resultar no aumento da síntese de ácidos gordos e de triglicéridos, pelo que se deve presumir que todas as aves com uma dieta pobre tenham uma massa hepática funcional diminuída⁸³. Também a função anormal do hepatócito pode levar a uma acumulação de triglicéridos, devido à diminuição da energia disponível para a oxidação dos ácidos gordos⁸³, o que ocorre quando há defeitos nas enzimas hepáticas ou danos provocados pela ação de tóxicos⁷⁶ (chumbo, arsénico e aflotoxinas)⁸⁴. A FLS pode também ser uma consequência do aumento da mobilização de triglicéridos do tecido adiposo, resultante do aumento das suas necessidades em casos de inanição ou distúrbios endócrinos⁸³, como acontece na diabetes *mellitus*⁸⁵, e pode ainda ser exacerbada pela postura através da vitelogenese hepática⁸⁴ controlada pelo estrogénio, que aumenta o teor de gordura hepático⁸⁶. Quando as aves são submetidas a stress e/ou jejum a curto prazo, as reservas hepáticas de glicogénio esgotam-se rapidamente e desenvolve-se uma hipoglicémia progressiva que pode ser fatal. A lipogénese associada ao stress aumenta a síntese de colesterol e converte o excesso de glicose em ácidos gordos, que são armazenados como triglicéridos³⁹.

A FLS é especialmente evidente em aves mais velhas, com excesso de peso, que sejam alimentadas com uma dieta à base de sementes ou frutos secos³⁹, parecendo ser mais comum em *Amazona* spp. mas pode também ser observado em crias que sejam alimentadas à mão (lipidose pediátrica) com uma fórmula comercial própria, à qual os criadores adicionaram um suplemento com elevado teor de gordura. As crias afetadas encontram-se com o peso acima do ideal e apresentam grave dificuldade respiratória. As alterações nutricionais necessárias nestes animais incluem a redução da quantidade de alimento por refeição, ajustamento do tipo de gordura e a adição de lactulose à fórmula⁸³.

Aves clinicamente afetadas com doença hepática podem sofrer uma combinação de sintomas, denso eles: desidratação, anorexia, perda de peso, encefalopatia hepática, anemia, dispneia (causada pela hepatomegália ou ascite⁸⁵ que reduzem a capacidade pulmonar⁸³ e a

ventilação dos sacos aéreos³⁹ torácicos caudais e abdominais⁸⁶), distúrbios hemorrágicos, diarreia⁸⁵, sobrecrescimento do bico e unhas, mau aspeto da plumagem⁸³, coloração anormal da pena, alterações na coloração de Gram fecal³⁹ e podem também sofrer uma descoloração amarela ou verde dos uratos e/ou das fezes, resultantes de biliverdinúria. Como a biliverdina é o pigmento mais importante da bÍlis das aves, a icterícia (hiperbilirrubinémia) não constitui um sinal clínico comum em disfunções hepáticas nestes animais⁸³.

A FLS é diagnosticada com base na história, nos sinais clÍnicos, na análise sérica dos ácidos biliares e nas radiografias. As bioquÍmicas séricas completas ajudam a confirmar o diagnóstico e podem ser normais ou podem demonstrar um aumento dos nÍveis de ácidos biliares, das enzimas hepáticas, do colesterol e dos triglicéridos, sendo que na altura da colheita de sangue, é frequente encontrar um soro muito lipémico⁸³. Porém, os parâmetros bioquÍmicos são raramente específicos para hepatopatias em aves⁸⁴. A alanina aminotransferase (ALT), a lactato desidrogenase (LDH) e a FAS não são sensÍveis nem específicas e, embora a aspartato aminotransaminase (AST) seja sensÍvel, não é específica⁸³ pois também se encontra aumentada em situações de lesão muscular, pelo que para diferenciar ambos os tipos de lesão, deve também ser medida a creatina kinase (CK), que se encontra elevada na lesão muscular, mas não na hepática⁸⁴. Se apenas a AST estiver elevada é muito provável que a lesão tenha origem no fÍgado⁸³. Para além disso, a AST pode atingir nÍveis normais mesmo em aves com severa patologia hepática⁸⁴. Já a análise dos ácidos biliares é muito sensÍvel e específica, sendo que a presença, ou ausência, da vesícula biliar não afeta a sua medição⁸⁷. Elevações moderadas a severas destes indicam uma acentuada perda de função hepática e um prognóstico reservado, enquanto que os ligeiros aumentos sugerem lesões mais discretas, com parte do fÍgado remanescente a funcionar normalmente⁸⁴. Apesar da avaliação dos ácidos biliares auxiliar o diagnóstico, a confirmação, incluindo a avaliação e a extensão da patologia, só é possível com uma biÓpsia hepática⁸⁷.

A biÓpsia hepática permite estabelecer um diagnóstico definitivo⁸³ ao revelar a vacuolização dos hepatócitos⁸⁸. Porém, deve ser considerado o risco que acarreta para a ave pois as coagulopatias associadas com hepatopatias aumentam o risco de hemorragia grave. Apesar do diagnóstico, o tratamento para as várias afeções hepáticas consiste no suporte, pelo que o resultado da biÓpsia hepática não alterará o prognóstico na maioria dos casos de disfunção hepática em papagaios⁸³. A figura 4 demonstra o aspecto macroscópico que um fÍgado com infiltração gorda tem.

A radiografia auxÍlia o diagnóstico de aves com dilatação abdominal e dispneia ao determinar se a origem estÁ na hepatomegÁlia ou na ascite⁸⁵. As aves devem ser manipuladas o mÍnimo possível e com cautela devendo, as que apresentam grave dificuldade respiratÓria, ser submetidas a oxigenoterapia⁸³, pois podem morrer por hipÓxia³⁹. A remoção do fluido ascÍtico é indicado se a ascite estiver associada com dispneia, e pode ser feita através de uma celiocentese⁸³, sendo que a administraçÓo da furosemida pode auxiliar a reduçÓo do fluido ascÍtico. Contudo, a quantidade a ser removida deve ser limitada ao necessÁrio para aliviar a

dispneia, pois este procedimento acarreta⁸⁹ perda severa de proteína⁸³ e o risco de vazamento de fluido para os sacos aéreos causando morte por afogamento⁸⁹

A administração de vitamina K₁, ou uma transfusão de sangue total, devem ser consideradas se estiver presente uma coagulopatia, sendo de particular importância se estiver a ser equacionada uma endoscopia ou uma biópsia⁸⁵.

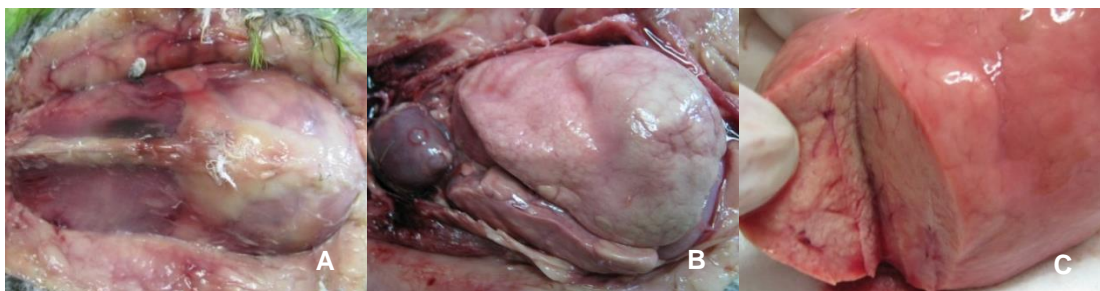


Figura 4 - Fotografias retiradas durante a necrópsia de um papagaio *Amazona* spp. com lipídose hepática. **A:** É visível a acumulação de gordura subcutânea e a dilatação abdominal; **B:** Cor e tamanho do fígado visivelmente alterados; **C:** Fígado bastante aumentado, pálido e friável. Fotografias gentilmente cedidas pelo Dr. Joel Ferraz (CVEP).

2.15.1. Suporte, nutrição e tratamento farmacológico

Dada a capacidade regenerativa do fígado, o tratamento é dirigido para a sua regeneração. O tratamento de suporte para as aves com lesão hepática inclui redução do stress⁸³ (devendo a ave ser colocada num local tranquilo a 30°C)⁸⁹, fluidoterapia e suporte nutricional⁸³. Na maioria dos casos, as aves exibem anorexia e desidratação, pelo que precisam de fluidoterapia e alimentação assistida, geralmente duas a quatro vezes ao dia⁸⁹, com uma fórmula equilibrada de elevada qualidade constituída por hidratos de carbono⁸³. A solução geralmente recomendada para a hidratação não deve conter lactato (devido à suspeita de intolerância em aves com FLS) nem glucose (potencia a acumulação de triglicéridos)⁸⁸, mas se o animal estiver hipoglicémico, a dextrose deve ser adicionada aos fluidos⁸⁵, que devem ser aquecidos. O tempo de repleção da veia ulnar é usado para determinar o estado de hidratação⁸⁹. Após a contenção de uma ave obesa, ela pode eliminar uratos com uma coloração vermelha cremosa, o que indica fragilidade da vasculatura renal que é, por sua vez, um forte indicador de FLS³⁹. Deve ser preconizado o tratamento da encefalopatia, ascite, coagulopatias e ulceração GI se presentes⁸³. A encefalopatia hepática pode ser manifestada nos casos em que a função hepática esteja seriamente comprometida, e expressa-se através de sinais neurológicos, como tremores musculares, convulsões e ataxia, devido a elevados níveis sanguíneos de produtos metabólicos provenientes da degradação de proteínas⁸⁴.

As modificações dietéticas constituem um adjuvante do tratamento⁸⁹ pois os nutrientes de elevada qualidade são a melhor fonte de apoio para a regeneração das células hepáticas⁸³ e evitam a perda da condição corporal⁸⁹. Deve haver uma redução da gordura e um aumento de proteínas na dieta, bem como de hidratos de carbono, para substituir a gordura como

principal fonte de energia. A proteína não deve ser restrita, a menos que esteja presente encefalopatia hepática, pois se a ave estiver num estado catabólico, insuficiente proteína dietética agravará o catabolismo, aumentando os níveis de amônia no sangue⁸⁵. Assim, a dieta utilizada para tratar a FLS deve conter, pelo menos, 12% de proteína⁸⁹. Em casos de encefalopatia hepática, o objetivo do tratamento visa restaurar a função neurológica normal, através da restrição de proteínas na dieta, administração de lactulose, antimicrobianos⁸³ e do aumento da fibra dietética para ajudar a reduzir a produção de amônia⁸⁵. A lactulose é um dissacárido sintético não absorvível, que diminui os níveis sanguíneos de amônia após ser fermentado no intestino em ácido acético e láctico, que reduzem o pH. A acidificação provoca a migração da amônia do sangue para o cólon, onde é presa como um ião amônio que é expulso com as fezes⁸³. Um maior teor de fibra na dieta⁸⁵, conseguido através da adição de 7.5mL de psyllium por cada 60mL de fórmula⁵⁸, altera a flora intestinal para minimizar a produção de amônia. Nos mamíferos, o metronidazol e a neomicina são usados para atingir um resultado semelhante ao reduzir a flora bacteriana intestinal, diminuindo assim a produção de amônia⁸⁵. Em situações de ulceração GI, o uso de bloqueadores dos receptores de histamina (H₂), como a famotidina ou ranitidina, é indicado para inapetência e melena⁸³.

Os fármacos potencialmente hepatotóxicos devem ser evitados e deve-se privilegiar o uso de hepatoprotetores. Estes compreendem um grupo de vários compostos que protegem os hepatócitos de lesões causadas por radicais livres, sais biliares, drogas, toxinas, entre outros⁸³. O S-adenosilmetionina (SAME) é um metabolito natural da metionina³⁹. Numa situação de FLS pode haver comprometimento do metabolismo da metionina o que limita a sua transformação em SAME. Este, por sua vez, origina o antioxidante glutatona e o queimador de gordura L-carnitina, pelo que pode resultar na depleção de ambos. A L-carnitina é importante na medida em que é um cofator da oxidação dos ácidos gordos, promovendo a β -oxidação e prevenindo a acumulação de ácidos gordos livres no citoplasma dos hepatócitos. Assim, devido à depleção da glutatona, deve-se suplementar com vitamina E, N-acetil-L-cisteína (NAC) e SAME⁸⁸. A NAC é a forma pré-cristalizada do aminoácido cisteína e é uma substância antioxidante. Embora tanto a cisteína e a metionina sejam precursores da glutatona, a NAC é mais eficaz consistindo numa melhor fonte de glutatona. Uma vez que a produção de SAME diminui com a idade, a sua suplementação é desejável em animais mais velhos com predisposição para FLS, pois sem SAME, a glutatona não pode ser sintetizada³⁹. A betaína anidra é uma substância feita a partir de açúcar de beterraba, que aumenta os níveis de SAME, reduz a infiltração gorda e fornece os precursores para a glutatona que sequestra os radicais livres³⁹.

A administração de vitaminas do complexo B, também pode ser benéfica⁸⁵, pois são várias as envolvidas na prevenção da FLS numa ave normal, e incluem a colina, vitamina B₁₂ e ácido fólico. As carências destes nutrientes, juntamente com uma alimentação para elevadas taxas de crescimento, têm sido implicadas em casos de FLS neonatal em psitacédeos⁸⁶, uma vez que as vitaminas hidrossolúveis são coenzimas vitais para o metabolismo hepático⁹⁰. Ao se decompor, uma molécula de SAME forma homocisteína que pode ser extremamente tóxica,

mas a presença das vitaminas B₆, B₁₂ e ácido fólico convertem-na em glutatona, ou novamente em metionina. Assim, as deficiências de qualquer uma das formas de coenzima das vitaminas B₂, B₆, B₁₂ e ácido fólico, irão interromper a produção de SAME. Da mesma forma, uma produção diminuída de SAME irá prejudicar a conversão de ácido fólico e vitamina B₁₂ para as suas formas de coenzima. Assim, a fim de maximizar a eficácia destas vias interligadas, é necessária a adição das vitaminas hidrossolúveis³⁹.

As deficiências em biotina e metionina também demonstraram causar FLS⁸³, sendo que muitos dos problemas associados com déficits de biotina resultam do seu papel como um cofator de muitas enzimas e que incluem: uma diminuição da taxa de lipogénese e da gluconeogénese, esgotamento do glicogénio hepático, aumento da atividade das enzimas sintetizadoras de ácidos gordos, maior proporção de ácidos gordos monoinsaturados constituintes dos lípidos infiltrados, entre outros. As deficiências em biotina podem também resultar do impacto que outros fatores têm sobre a sua estabilidade³⁹, por exemplo, a avidina presente na clara do ovo cru inviabiliza a absorção de biotina⁴⁴, as gorduras rançosas inativam-na, mas já o α -tocoferol diminui a sua inativação e o amendoim constitui uma fonte rica³⁹.

A colina é um componente da lecitina (fosfatidilcolina), um elemento estrutural das membranas que promove o transporte de lípidos. Exerce a sua ação lipotrófica ao impedir a acumulação de gordura hepática⁴⁴. As dietas ricas em gordura exacerbam as deficiências em colina, aumentando assim as necessidades dietéticas^{39,44}. É particularmente importante em crias, pois são incapazes de sintetizar colina até às 13 semanas de idade. É praticamente inexistente em frutas e legumes e rica em amendoins, leguminosas e oleaginosas³⁹.

A silimarina consiste num poderoso antioxidante extraído das sementes do cardo de leite (*Silybum marianum*)⁸³, que aumenta os níveis de glutatona, protege o fígado de danos oxidativos e promove o crescimento de novas células hepáticas³⁹. A dose recomendada para a maioria das espécies é entre 50-75mg/kg PO a cada 12h em aves com doenças hepáticas⁵⁴.

O policosanol, utilizado na aterosclerose, pode também ser administrado para diminuir os triglicéridos no sangue e reduzir o colesterol LDL⁸³. Para além disso, é recomendada a suplementação diária de Vitamina E, dado que combate a peroxidação de ácidos gordos polinsaturados no fígado, em conjunto com baixos teores de vitamina A na dieta³⁹, pois esta é armazenada no fígado, e o seu excesso pode levar a hepatotoxicidade⁸⁹. Os ácidos gordos de cadeia longa, especialmente os da família ω -3, são benéficos na dieta como uma medida preventiva. O óleo de linhaça, por exemplo, diminui significativamente a gordura hepática e o óleo de palma é rico em carotenóides e vitamina E, a qual se encontra numa razão aproximada de 30:70 de tocoferóis: tocotrienóis, sendo que estes últimos reduzem o colesterol de uma forma mais eficaz e têm uma atividade antioxidante mais forte³⁹.

3.Caso clínico de lipidose hepática

O Berlindes é um papagaio macho da espécie *Amazona aestiva aestiva* de idade desconhecida, pois foi encontrado adulto oito anos antes pelos atuais proprietários, pelo que toda a história anterior a essa data é desconhecida. Vivia *indoor* e era o único animal da casa.

17/07/2009 - O Berlindes deu entrada no CVEP devido a ruído e esforço respiratório episódicos que, segundo os proprietários, já duravam há alguns meses. No seu ambiente doméstico, o animal não se encontrava, aparentemente, exposto a tóxicos (tintas, fumo de cigarros) mas existia possibilidade de ter sido exposto a correntes de ar. Desde que estão com o Berlindes que os proprietários o alimentavam com uma dieta à base de sementes e praticamente tudo o que eles próprios ingeriam. Porém, tinham estado a tentar converter para uma dieta granulada formulada para papagaios da marca Tropicana® *Lifetime Granules For Parrots*, com um mínimo de 13% de proteína bruta (PB) de 7% de gordura bruta (GB) e um máximo de 3.5% de fibra bruta (FB), uns meses antes mas sem sucesso. Na altura foram realizadas análises sanguíneas, cujo resultado se encontra representado na tabela 34, que revelaram hipouricemia, elevação da AST e gamaglutamiltranspeptidase (GGT), hipercolesterolemia, linfocitose, heteropénia e ligeira leucocitose. A auscultação pulmonar encontrava-se normal e foi também feita uma radiografia que revelou uma silhueta hepática bastante aumentada. Para além de uma dilatação celômica palpável e de uma condição corporal que revelava excesso de deposição de gordura peitoral, o Berlindes apresentava as penas com mau aspeto. Tendo em conta a história, os sinais clínicos e o exame físico, suspeitou-se de uma lipidose hepática. Assim, o animal foi medicado com uma mistura de lactulose e silimarina durante 15 dias na dose de 0.3 mL/kg e 50 mg/kg PO e duas vezes ao dia (BID), respetivamente, e enrofloxacin na dose de 20 mg/kg PO SID durante oito dias. Foi também aconselhada uma alteração do maneio nutricional, eliminando os excessos e a comida de mesa, e a alteração para uma outra marca de granulado com menos gordura, a Harrison® *Adults Life Time Coarse*, com um mínimo de 15% de PB e 5.5% de GB e um máximo de 6.5% de FB, para perder peso. O antibiótico foi adicionado face à heteropénia e linfocitose, que se poderiam dever a uma infeção respiratória ou hepática, de origem bacteriana.

25/08/2009 - Cerca de um mês depois, o Berlindes voltou para uma consulta de controlo e os proprietários revelaram que, excetuando o fato de que ele por vezes parecer ter um ligeiro corrimento nasal, o animal encontrava-se normal, sem ruídos ou esforço respiratório. Ao exame físico, não se observou qualquer sinal de corrimento nem de alteração das narinas. Foram feitas análises sanguíneas de controlo, cujos valores se encontram na tabela 34, e verificou-se uma diminuição considerável do número de linfócitos e um aumento dos heterófilos, encontrando-se ambos agora dentro do intervalo fisiológico, e o ácido úrico voltou a sofrer uma diminuição. Porém a amostra encontrava-se muito lipémica pelo que não foi possível obter um valor fiável de atividade enzimática da AST, assim como dos valores obtidos

para os restantes parâmetros bioquímicos podem também ter sido influenciados. A figura 6 exibe um exemplo de uma amostra de sangue na qual é claramente visível um soro lipémico. Desta forma, recomendou-se que o Berlindes voltasse no mês seguinte para uma reavaliação, mantendo a lactulose e silimarina por mais 15 dias.

25/09/2009 - Dois meses após a primeira consulta, voltaram-se a repetir as análises sanguíneas que revelaram que a albumina e a AST já se encontravam normalizadas, a persistência da hipercolesterolemia, apesar de uma ligeira descida dos valores, um ligeiro aumento da GGT e a persistência de valores diminuídos de ácido úrico. Assim, excluindo um possível infeção, insistiu-se na conversão para a dieta recomendada.

08/01/2010 - O Berlindes voltou cerca de seis meses após a primeira consulta para controlo da hepatopatia e revelou, para além do bom estado geral, uma melhor aparência das penas e uma diminuição à palpação da silhueta hepática. Porém, os proprietários ainda não o haviam convertido para o granulado da marca recomendada mas já haviam conseguido converter parcialmente o animal à Tropicán Lifetime®.

06/04/2010 - Continuava a apresentar um bom estado geral, porém os proprietários continuavam a oferecer ao Berlindes alimentos inadequados.

23/07/2010 - Voltou devido ao aumento de ruído e esforço respiratório mas à auscultação não pareceu haver nenhuma alteração.

08/10/2010 - O Berlindes continuava a apresentar um bom estado geral, todavia os proprietários notaram várias tumefações em ambos os MP que revelaram ser lipomas subcutâneos. Reforçou-se a importância de alteração dietética e da atividade física.

16/07/2012 - Precisamente três anos depois, tal como a primeira e a segunda crise anterior, o Berlindes teve uma recaída no mês de Julho. Apesar do seu aparente bom estado geral, os ruídos e o esforço respiratórios voltaram a manifestar-se. O animal revelava sinais de dispneia, respirando com o bico aberto, pelo que se fez uma radiografia que não evidenciava melhorias em relação à primeira, e que se pode observar na figura 3. Era evidente a presença de um fígado aumentado mas a presença de ascite era dúbia e passível de ser confundida com gordura visceral. Porém, dado o stress respiratório em que o animal se encontrava, optou-se por não avançar com endoscopia, abdominocentese nem sequer contenção para recolha de sangue para não agravar a dispneia. O Berlindes pesava 640g pelo que se reinstituiu a administração de lactulose e silimarina por mais 15 dias e alteração do manejo dietético, apesar do Berlindes já estar a comer o granulado da marca ZuPreem® *FruitBlend* com um mínimo de 14% de PB e 4% de GB e um máximo de 3.5% de FB. Ainda assim, o granulado não constituía um alimento exclusivo da sua alimentação.

22/08/2012 - Um mês após a última recaída, o Berlindes voltou para recolha de sangue para controlo dos valores que se encontram na tabela 34. O ácido úrico subiu para valores dentro do intervalo de referência, a AST manteve-se dentro dos valores normais, mas o colesterol subiu em relação às medições anteriores. Desta vez, optou-se por medir também os triglicéridos cujos valores revelaram a presença de hipertrigliceridémia.

20/09/2013 - Em Setembro de 2013, o Berlindes veio à consulta porque havia partido a ponta do bico que se encontrava muito comprido e foi removida a porção fragilizada. Fez uma injeção de meloxicam 0.5mg/kg IM e tramal 10mg/kg IM para gestão da dor associada ao episódio traumático.

21/09/2013 - Voltou no dia seguinte pois desde o dia anterior que apresentava anorexia parcial, tendo deixado de vocalizar, encontrava-se menos ativo, com o corpo em bola e muito sonolento. Assim sendo, iniciou meloxicam e tramal pela via oral durante três dias com a recomendação de ser internado para suporte caso não melhorasse.

Tabela 34 - Hemograma e bioquímicas séricas. Legenda: * em jejum

Parâmetro	17/07/2009	25/08/2009	25/09/2009	22/08/2012	Referência
Ácido úrico (mg/dL)	2.5↓	1.5↓	1.1↓	3	3-10 ⁵⁴
Ácidos biliares* (µmol/L)	108.4	64.9	108.4	68	19-144 ⁵⁴
Albumina (g/dL)	1.7↓	-	3.3	2.1	1.9-3.5 ⁵⁴
AST/GOT (UI/L)	371↑	-	195	208	130-350 ⁵⁴
Cálcio total (mg/dL)	9.8	9.6	9.8	-	8-13 ⁵⁴
CK (UI/L)	-	-	-	248	45-265 ⁵⁴
Colesterol total (mg/dL)	819↑↑	-	797↑↑	980↑↑↑	111-680
Fósforo (mg/dL)	5	3.6	5	-	3.1-5.5 ⁵⁴
GGT (UI/L)	46↑	-	49↑	-	3-42 ⁹¹
Glucose (mg/dL)	-	-	-	273.7	220-350 ⁵⁴
Hematócrito (%)	54	49	50	-	40-55 ⁵⁴
Heterófilos (%)	17↓↓	51	44	-	30-80 ⁵⁴
Leucócitos (10 ³ /µL)	17.4↑	-	9.2	-	6-17 ⁵⁴
Linfócitos (%)	80↑	49	55	-	20-65 ⁵⁴
Monócitos (%)	2	-	1	-	0-3 ⁵⁴
Proteínas totais (g/dL)	5.1	-	5	4.9	3-5 ⁵⁴
Triglicéridos (mg/dL)	-	-	-	1285.9↑↑↑	180-250 ⁶⁸

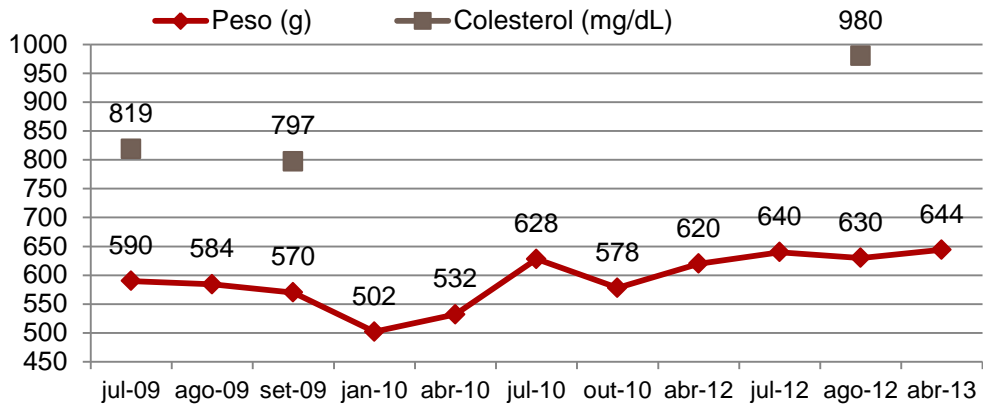


Gráfico 11 - Representação da oscilação do peso e do colesterol do Berlindes.

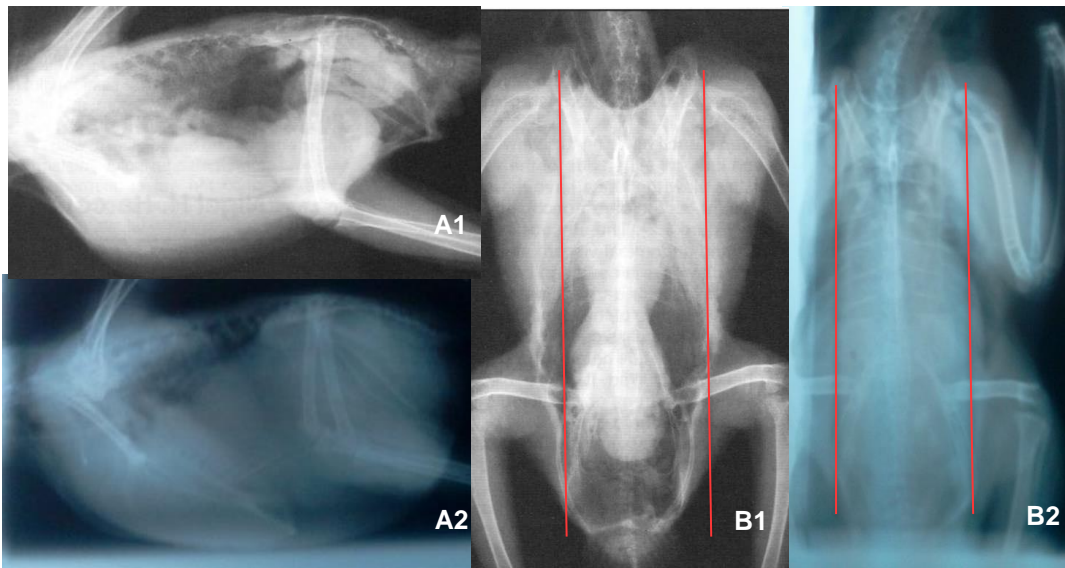


Figura 5 - Radiografia latero-lateral (A1) e ventro-dorsal (B1) normal de um papagaio-cinzentos-africano⁹¹; Radiografias do Berlindes latero-lateral (A2), que evidencia radiopacidade celômica difusa, e ventro-dorsal (B2), que evidencia uma silhueta hepática que se estende para além das linhas imaginárias (a vermelho) que unem o ombro à anca. Radiografias gentilmente cedidas pelo Dr. Joel Ferraz - CVEP.

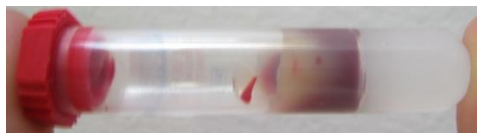


Figura 6 - Soro lipêmico de um papagaio-do-senegal com suspeita de FLS. Fotografia gentilmente cedida pelo Dr. Joel Ferraz - CVEP.

Embora não esteja a evoluir de uma forma desejável, atualmente o Berlindes encontra-se numa situação estável. Porém, se as restrições alimentares recomendadas não forem impostas pelos proprietários, a longevidade do animal estará comprometida.

4. Discussão

A FLS pode ser presuntivamente diagnosticada com base no conjunto de informações fornecidas pela anamnese, sinais clínicos, exame clínico completo, análise hematológica e bioquímica e radiografia, pelo que neste caso, se pôde presumir tratar-se de um caso de lipidose hepática, cuja incidência é muito elevada na espécie *Amazona* spp.⁸⁴.

As aves acometidas por FLS são frequentemente obesas⁸⁴, e tendo em conta que as penas podem camuflar a condição física³⁷, é sempre importante registrar o peso para acompanhar possíveis oscilações. O peso médio considerado normal para um *Amazona aestiva aestiva* é de 432g (entre 361 e 485g)⁵⁴ e desde o início do acompanhamento que o Berlindes nunca exibiu valores dentro deste intervalo, sendo 502g o peso mais baixo que obteve. O excesso de peso sempre foi uma preocupação, dada a quantidade de doenças a que predispõe, tendo sido aconselhada várias vezes a mudança de uma dieta com maior teor de gordura, como as misturas de sementes, para outra com menor (Harrison® com 5.5% de GB) e a instituição de limitações em relação a alimentos extra. Porém, e tendo em conta os desafios que a conversão de papagaios habituados a sementes pressupõe, o Berlindes demorou bastante tempo até começar a ingerir o granulado, o que apenas foi conseguido com a marca ZuPreem® (com 4% de GB), que tem ainda menos gordura, a partir de 2012. Ainda assim, o Berlindes recebia muitos alimentos extra inadequados o que impossibilitou a perda de peso.

Os sinais clínicos de hepatopatias são muito pouco específicos. De todos eles, o Berlindes evidenciou sinais de fraca qualidade das penas⁸⁴, que lhes conferia um mau aspeto⁸³, crescimento excessivo do bico e garras^{83, 84} e dispneia, causada pela hepatomegalia⁸⁵ que se expressa por dilatação abdominal e pode ser detetada por palpação do bordo caudal do fígado que ultrapassa o bordo caudal do esterno, o que se pôde confirmar no exame físico. Por outro lado, nunca exibiu anorexia, diarreia, apatia, poliúria e polidipsia, nem alteração da cor dos uratos, que é característico da FLS⁸⁴, pois a biliverdinúria constitui o único sinal mais óbvio de extensa patologia hepática com as aves afetadas a eliminarem uratos verdes ou amarelos^{83,84}. Felizmente para o Berlindes, nunca foi notada à consulta alteração da cor dos seus uratos, o que significa que apesar da afeção hepática estar presente, não havia, ainda, uma lesão extensa. O escurecimento das penas, característico da afeção hepática⁸⁴ também não foi detetado. Poder-se-ia ainda ter feito uma coloração de Gram fecal³⁹ de forma a constatar uma alteração da flora microbiana fecal resultante de uma má alimentação, mas não se considerou relevante uma vez que já estava implícito um mau maneio alimentar. A única altura em que o Berlindes manifestou anorexia, foi quando partiu o bico, provavelmente devido à dor que o traumatismo infligiu. Apesar do aspeto das penas ter evoluído satisfatoriamente com a alteração da dieta, o bico e as garras, continuaram a exhibir sobrecrecimento.

A imagem radiográfica permite calcular o tamanho do fígado através da visualização dos seus contornos ou do deslocamento de outros órgãos, sendo que a vista ventrodorsal permite a visualização da clássica figura cardio-hepática em forma de ampulheta. A perda

desta forma característica, ou a extensão da sombra hepática para além da linha imaginária estabelecida entre a escápula e o acetábulo, é sugestiva de hepatomegália que pode estar associada com FLS, e foi o que se verificou na radiografia ventro-dorsal tirada (B2), como se pode constatar na figura 5. A vista lateral permite a visualização da sombra hepática e a determinação da posição do proventrículo, cujo deslocamento numa direção caudodorsal, supõe hepatomegália. Porém, na vista lateral (A2) obtida, que se encontra na figura 5, há uma radiopacidade difusa passível de ser confundida com ascite que não permite a visualização deste deslocamento. A radiografia de contraste poderia ter sido utilizada para diferenciar a hepatomegália de ascite⁹² e dilatação proventricular. Esta hepatomegália pode causar taquipneia e dispneia por compressão dos pulmões e os sacos aéreos, o que também se verificou neste animal. Para além disso, a taquipneia e a taquicardia podem também estar associadas a lipémia e, conseqüentemente, a uma elevada viscosidade sanguínea⁸⁴.

Perante um animal dispneico, deve-se avaliar rapidamente se se trata de uma doença respiratória superior ou inferior, e se é necessária uma intervenção de emergência. As doenças das vias aéreas superiores não apresentam, geralmente, um desconforto respiratório grave, pelo que não constituem uma emergência médica, podendo o animal exibir sinais clínicos como tumefação facial, corrimento nasal, malformação das narinas, espirros, bocejos, ou o ato de coçar o nariz ou a cavidade oral, sinais estes que o Berlindes nunca exibiu nem tão pouco foram relatados pelos proprietários quando se referiam às dificuldades respiratórias do animal. Já as doenças respiratórias inferiores, podem apresentar dificuldade respiratória grave, incluindo a respiração de bico aberto, *tail bobbing*, movimentos esternais evidentes e borborigmos audíveis na inspiração ou expiração. A expressão aguda de doença respiratória inferior requer um suporte imediato de oxigénio e uma eventual cânulação do saco aéreo. Porém, em situações de compressão orgânica, a colocação de uma cânula não trará benefícios⁹³. O Berlindes já exibia alguns sinais de doença respiratória inferior, como *tail bobbing*, bico aberto e movimentos esternais evidentes, apesar de à auscultação não se ter notado nenhuma alteração dos sons pulmonares. Porém, numa primeira fase, embora pudessem estar também associados a uma infeção respiratória, posteriormente constatou-se, com base nas evidências radiográficas, que se deviam à compressão orgânica. Não foi necessária oxigenoterapia nem nenhuma intervenção maior, pois a expressão destes sintomas era ligeira e sempre foi mantida uma boa perfusão sanguínea, tendo o Berlindes, em todos os episódios de dispneia, recuperado numa questão de poucos dias. Analisando a história, os três episódios dispneicos ocorreram no mês de Julho, o que poderá ter coincidido com um período de maior calor. Considerando a sensibilidade particular das aves a oscilações de temperatura e o comprometimento da normal função respiratória que se verificava neste caso, pode-se inferir que a presença de ambas as condições, predispuseram a um episódio de stress respiratório.

A ecografia poderia ter sido realizada, uma vez que é o método indicado para avaliar o parênquima hepático⁹², a extensão da lesão e para diagnosticar casos de ascite⁸⁴, porém, apesar da radiografia de controlo realizada em 2012, durante o episódio de dispneia, não ser

clara se se tratava de gordura celômica ou líquido ascítico, à palpação pôde-se verificar que não se tratava de conteúdo líquido, mas sim de uma massa consistente com organomegália.

Em relação às análises sanguíneas, em situações de FLS, os ácidos biliares, os níveis de AST e o colesterol podem estar elevados, e os níveis de proteínas totais e de albumina, diminuídos⁸⁴. Das quatro análises sanguíneas realizadas, apenas uma manifestava um aumento da AST. Uma das restantes três amostras, apresentava um soro muito lipémico, que é um achado frequentemente encontrado na FLS⁸³ e que poderia induzir falsas elevações dos parâmetros bioquímicos, conferindo ao sangue uma aparência semelhante a um batido de morango⁸⁴ e, por esta razão, não foi possível obter o valor da AST dessa amostra. Nas restantes duas, o valor da AST estabilizou, o que não quer dizer que a afeção hepática tivesse evoluído satisfatoriamente, pois a AST pode atingir níveis normais mesmo em situações de severa patologia hepática⁸⁴. Porém, tendo em conta que a elevação da AST, por si só, pode também indicar lesão muscular, deveria ter sido medida a CK, que se encontrava elevada na lesão muscular, mas não na hepática⁸⁴. Contudo, o animal não apresentava sinais de catabolismo nem de afeção muscular e, assim sendo, não se considerou que houvesse interferência nos valores. Nas duas análises realizadas à GGT, esta encontrava-se ligeiramente aumentada, possivelmente devido a comprometimento da função hepática⁹⁴ e também com deficiências em metionina, vitamina E e/ou selénio⁵⁴. A diminuição progressiva do ácido úrico pode ser justificada por uma diminuição do tecido hepático funcional (insuficiência hepática)⁹⁴ dado que é sintetizado no fígado⁹⁵, porém, na última análise realizada, já se encontrava dentro dos valores de referência, possivelmente devido a um restabelecimento da funcionalidade de parte do parênquima. A albumina, que se encontrava ligeiramente diminuída na primeira análise, também poderia ser explicada da mesma forma⁹⁴ dado que o fígado é o local exclusivo da síntese da albumina, pelo que a doença hepática pode resultar numa diminuição dos seus valores plasmáticos⁹² e, para além disso, poderia estar associada a situações de malabsorção/maldigestão ou severa malnutrição⁹⁴. Contudo, nas restantes análises, não apresentou alterações maiores.

Em relação aos ácidos biliares, elevações moderadas a severas (250-700 μ mol/L) indicam uma acentuada perda de função hepática e um prognóstico reservado, já os níveis minimamente elevados (50-150 μ mol/L) sugerem lesões mais discretas, com parte do fígado remanescente a funcionar normalmente⁸⁴. Este parâmetro foi sempre avaliado e esteve sempre dentro dos valores de referência. Já o colesterol esteve sempre bastante acima do limite superior de referência e foi progressivamente aumentando, como se pode constatar no gráfico 11. O aumento do colesterol é justificado pela ingestão prolongada de alimentos gordos, é observado em aves obesas⁹⁴, como é o caso, e está diretamente relacionado com a FLS⁵⁴. Tendo em conta que os valores de colesterol continuaram a não evoluir favoravelmente, devido aos maus hábitos alimentares, deveria considerar-se, futuramente, a inclusão de um fármaco que auxiliasse a sua diminuição, como uma estatina ou o policosanol.

O diagnóstico definitivo de FLS é apenas possível com uma biópsia hepática^{83, 84,87} que é recomendada em casos em que a AST esteja persistentemente acima dos 330 IU/L ou os ácidos biliares excedam os 150µmol/L⁹⁶, o que nunca se verificou. Em 2012, equacionou-se avançar com a endoscopia, mas o stress respiratório em que o animal se encontrava no momento, não permitia a realização de uma anestesia geral tendo em conta os riscos associados. Para além disso, sabendo que, apesar do diagnóstico, o tratamento da maioria das doenças hepáticas consiste no suporte, o resultado da biópsia hepática não alteraria o prognóstico⁸³. Assim, e considerando as restrições financeiras, concluiu-se que este procedimento poderia ser dispensável.

O tratamento da FLS consiste em fornecer uma dieta de baixo teor de gordura, sendo as formuladas consideradas as mais adequadas, tais como as que haviam sido aconselhadas⁸⁴. Tendo em conta que a anorexia é um sintoma comum e preocupante em aves doentes, foi sempre recomendado que, assim que os proprietários notassem anorexia parcial ou total, o Berlindes deveria ser internado para tratamento de suporte. Uma vez que as necessidades nutricionais destes animais diferem das aves saudáveis, as fórmulas comerciais para criação à mão de juvenis podem ser usadas para fornecer nutrientes adicionais a aves adultas doentes, pois dada a anorexia, este tipo de alimento tem a vantagem de poder ser administrado por sonda de alimentação⁴⁸. No CVEP era administrada a ZuPreem® *embrace hand-feeding formula* com um mínimo de 22% de PB e de 9% de GB, e um máximo de 5% de FB, à qual se adicionava água a 38°C para formar uma pasta com uma consistência tal que pudesse passar pela sonda. No caso do Berlindes, nunca foi necessário o seu internamento, pois apesar da sua condição piorar progressivamente, sempre se manteve estável e a comer.

A administração de xarope de lactulose é indicada para diminuir a produção de amónia e o pH intestinal, e a do extrato de cardo de leite (silimarina), é indicada para auxiliar a função das células hepáticas. No CVEP, e no caso do Berlindes, a silimarina era adicionada ao xarope de lactulose e a mistura resultante, administrada pela via oral. A suplementação de vitaminas e a modificação da dieta são muito importantes nos casos de FLS, devendo a dieta conter quantidades adequadas de biotina, colina e metionina. Como o Berlindes ingeria frutas e legumes e, posteriormente, começou a ingerir alimento granulado, não se colocou a hipótese de adicionar um suplemento vitamínico. A suplementação de L-carnitina tem demonstrado reduzir os níveis de triglicéridos e de ácidos gordos no sangue de periquitos com lipomas⁸⁴, pelo que poderia ser interessante instituir, futuramente, esta terapêutica neste animal, tendo em conta o contínuo aumento dos valores sanguíneos de colesterol.

Aves gravemente doentes, apesar da instituição da terapia, incluindo fluidoterapia, e alimentação assistida, podem morrer⁸⁴, o que foi frequentemente observado em muitos outros casos de suspeita de FLS durante o estágio. Porém, a situação do Berlindes foi atempadamente detetada, todavia, dadas as limitações financeiras dos proprietários, que ainda assim permitiram um acompanhamento médico do animal, não permitiram a instituição de uma terapia mais controlada e agressiva.

5. Conclusão

Durante os estágios, no CVEP e no Parc Zoologique d'Amnéville, tive a oportunidade de contactar com as mais diversas espécies, sob a perspectiva de animais de estimação e de exposição. Não só tive oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado integrado em medicina veterinária, como também aprendi bastante sobre biologia, manejo e conservação, o que sem dúvida enriqueceu a minha formação profissional. Aprendi que o conceito de “saúde” e “longevidade” começa com uma boa alimentação e o proporcionamento de condições ambientais e sociais que permitam o normal desenvolvimento físico e cognitivo. Isto tanto se aplica no ambiente doméstico como no zoológico, pois em ambas as situações os animais encontram-se em cativeiro, embora com objetivos distintos.

No CVEP pude fazer consultas, assistir em cirurgias, dar altas e trabalhar em regime de urgência, o que é bastante importante para aprender a lidar com os proprietários, a tomar decisões sobre pressão e a ter mais pró-atividade. No Parc Zoologique d'Amnéville não existiam consultas propriamente ditas, porém eram feitas bastantes deslocações até às instalações dos animais, muitas vezes em situações de urgência, pelo que era necessária uma boa comunicação prévia entre o médico veterinário e o tratador, que desempenhava o mesmo papel que o proprietário desempenha na clínica de animais de companhia, a fim de fazer, à partida, uma lista de diagnósticos diferenciais e prever os materiais e fármacos que fossem necessários levar. Desta forma aprendi duas vertentes diferentes, e ao mesmo tempo semelhantes, de uma área da medicina veterinária que tanto me apraz.

A realização da monografia subordinada ao tema “Patologias nutricionais em psitacídeos” permitiu abranger as várias doenças que acometem animais mal nutridos e ter a percepção real de que uma ave, embora de estimação, não é um cão ou um gato. Os psitacídeos, em particular, são animais bastante sensíveis a alterações de manejo, mas por outro lado, também muito resistentes. Eles criam hábitos que se tornam difíceis de reverter e muitas vezes são de difícil manipulação, daí haver bastantes proprietários que desistem do tratamento. A origem da malnutrição parte também do criador ou do vendedor no estabelecimento comercial que não possui o conhecimento para fornecer informações corretas de manejo nutricional aos futuros proprietários, pelo que seria benéfico haver uma intervenção médico-veterinária logo à partida. São animais que podem viver várias décadas, pelo que é necessário providenciar uma boa alimentação e um estilo de vida saudável para que possam atingir tamanha longevidade.

6. Bibliografia

1. Phalen DN (2006) Chapter 32: Implications of Viruses in Clinical Disorders. In: *Clinical Avian Medicine – volume II*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 727-731.
2. Vennen KM & Mitchell MA (2009) Chapter 14: Rabbits. In: *Manual of Exotic Pet Practice*, ed. Mitchell MA & Tully TN, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 387-404.
3. Doneley B (2010) Chapter 7: Disorders of the skin and feathers. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*, ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 106.
4. Doneley B (2010) Chapter 11: Disorders of the legs, feet and toes. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*, ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 139-147
5. Lewington JH (2007) Chapter eight: Viral, bacterial and mycotic diseases. In: *Ferret Husbandry, Medicine and Surgery*, ed. Lewington JH, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 175-176.
6. Quesenberry KE & Orcutt C (2004) Chapter 2: Basic Approach to Veterinary Care. In: *Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery*, ed. Quesenberry KE & Carpenter JW, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 15-16.
7. Morrisey JK (2013) Chapter 10: Ferrets. In: *Exotic Animal Formulary*, ed. Carpenter JW, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 560-594.
8. Doneley B (2010) Chapter 13: Disorders of the gastrointestinal tract. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*, ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 156-157.
9. Schmidt RE & Lightfoot TL (2006) Chapter 13: Integument. In: *Clinical Avian Medicine – volume I*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 395-410.
10. Doneley B (2010) Chapter 8: Disorders of the beak and cere. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*, ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 125-132.
11. Wagner F & Fehr M (2007) Common Ophthalmic Problems in Pet Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine*, **16**: 158-167.
12. O'Rourke DP (2004) Chapter 24: Disease Problems of Guinea Pigs. In: *Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery*, ed. Quesenberry KE & Carpenter JW, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 247-248.
13. Riggs SM (2009) Chapter 17: Guinea pigs. In: *Manual of Exotic Pet Practice*, ed. Mitchell MA & Tully TN, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 466-468.
14. Doneley B (2010) Chapter 16: Disorders of the respiratory system. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*, ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 185-190.

15. Harrenstien L (1999) Gastrointestinal Diseases of Pet Rabbits. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **8**: 83-89.
16. Banks RE, Sharp JM, Doss SD & Vanderford DA (2010) Chapter 4: Rabbits. In: *Exotic Small Mammal Care and Husbandry*. ed. Banks RE, Sharp JM, Doss SD & Vanderford DA, Wiley-Blackwell, Iowa, pp. 49-59.
17. Doneley B (2010) Chapter 10: Disorders of the ear. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*, ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 138.
18. Wolf TM (2009) Chapter 13: Ferrets. In: *Manual of Exotic Pet Practice*, ed. Mitchell MA & Tully TN, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 363-364.
19. Heatley JJ & Harris MC (2009) Chapter 15: Hamsters and Gerbils. In: *Manual of Exotic Pet Practice*, ed. Mitchell MA & Tully TN, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 420.
20. Samour J (2006) Chapter 40: Raptors. In: *Clinical Avian Medicine – volume II*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 923-924.
21. Harcourt-Brown NH (1996) Chapter sixteen: Foot and Leg Problems. In: *BSAVA Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds*, ed. Chitty J & Lierz M, Gloucestershire, British Small Animal Veterinary Association, pp. 163-167.
22. Hussein AJ, Alfars AA, Mohsin AJF & Hassan AA (2011) Effects of a low level laser on the acceleration of wound healing in rabbits. *North American Journal of Medical Sciences*, **3**: 193-197.
23. Júnior AMR, Vieira BJ, Andrade LCF & Aarestrup FM (2007) Effects of low-level laser therapy on the progress of wound healing in humans: the contribution of in vitro and in vivo experimental studies. *Jornal Vascular Brasileiro*, **6**: 258-266.
24. Harcourt-Brown NH (2000) Chapter 6: Psittacine birds. In: *Handbook of Avian Medicine*. ed. Tully Jr TN, Dorrestein GM & Jones AK, Elsevier Saunders, Woburnpp, pp. 112-115.
25. Coles BH (2005) Chapter 1: Species and natural history. In: *BSAVA Manual of Psittacine Birds* ed. Harcourt-Brown N & Chitty J, British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, pp.1-6.
26. Koutsos EA, Matson KD & Klasing KC (2001) Nutrition of Birds in the Order Psittaciformes: A Review. *Journal os Avian Medicine and Surgery*, **15**: 257-275.
27. Tully TN (2009) Chapter 10: Birds. In: *Manual of Exotic Pet Practice*, ed. Mitchell MA & Tully TN, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 250-257.
28. Lennox AM & Harrison GJ (2006) Chapter 2 - Avian medicine - The Companion Bird. In: *Clinical Avian Medicine – volume I*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 29-44.
29. Péron F & Grosset C (2013) The diet of adult psittacids: Veterinarien and Ethological approaches. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, **98**: 403-416.
30. Reid R & Perlberg W (1998) Emerging trends in pet bird diets. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **8**: 1236-1238.

31. Klasing KC (1999) Avian Gastrointestinal Anatomy and Physiology. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **8**: 42-50.
32. O'Malley B (2005) Avian anatomy and physiology. In *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species: Structure and function of mammals, birds, reptiles and amphibians*, ed. O'Malley B, Elsevier Saunders, pp. 120-153.
33. Demery ZP, Chappell J & Martin GR (2011) Vision, touch and object manipulation in Senegal parrots *Poicephalus senegalus*. *The Royal Society*, doi: [dx.doi.org/10.1098/rspb.2011.0374](https://doi.org/10.1098/rspb.2011.0374)
34. Ullrey DE, Allen ME & Baer DJ (1991) Formulated Diets Versus Seed Mixtures for Psittacines. *American Institute of Nutrition*, **91**: S193-S205.
35. Werquin GJDL, De Cock KJS & Ghysels PGC (2005) Comparison of the nutrient analysis and caloric density of 30 commercial seed mixtures (in toto and dehulled) with 27 commercial diets for parrots. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **89**: 215-221.
36. Wolf P, Bayer G, Wendler C & Kamphues J (1998) Mineral deficiency in pet birds. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **80**: 140-146.
37. Fidgett AL & Gardner L (2014) Advancing avian nutrition through best feeding practice. *International Zoo Yearbook*, **48**: 116-127.
38. Stahl S & Kronfeld D (1998) Veterinary nutrition of large psittacines. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **3**: 128-134.
39. Harrison GJ & McDonald D (2006) Chapter 4 - Nutritional Considerations (Section II): Nutritional Disorders. In: *Clinical Avian Medicine – volume I*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 108-138.
40. Kollias GV & Kollias HW (2010) Chapter 72: Feeding Passerine and Psittacine Birds. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, ed. Hand M, Thatcher C, Remillard R, Roudebush P & Novotny B, Mark Morris Institute, pp. 1255-1269.
41. Harrison GJ (1998) Twenty years of progress in pet bird nutrition. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **212**: 1226-1235.
42. Bauck L (1995) Nutritional problems in pet birds. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **1**: 3-8.
43. Wedekind K, Yu S, Kats L, Paetau-Robinson I & Cowell C (2010) Chapter 6 - Micronutrients: Minerals and Vitamins. In: *Small Animal Clinical Nutrition*, ed. Hand M, Thatcher C, Remillard R, Roudebush P & Novotny B, Mark Morris Institute, pp. 107-148.
44. McDonald D (2006) Chapter 4 - Nutritional Considerations (Section I): Nutrition and Dietary Supplementation. In: *Clinical Avian Medicine – volume I*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 85-106.
45. Rozek JC, Danner LM, Stucky PA & Millam JR (2010) Over-sized pellets naturalize foraging time of captive Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, **125**: 80–87.

46. van Zeeland YRA, Schoemaker NJ, Ravesteijn MM, Mol M & Lumeij JT (2013) Efficacy of foraging enrichments to increase foraging time in Grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science*, **149**: 87 - 102.
47. Meehan CL, Millam JR & Mench JA (2003) Foraging opportunity and increased physical complexity both prevent and reduce psychogenic feather picking by young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, **80**: 71–85.
48. Stanford M (2005) Chapter 12: Nutrition and nutritional disease. In: *BSAVA Manual of Psittacine Birds* ed. Harcourt-Brown N & Chitty J, British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, pp.136-154.
49. Burton EJ, Newnham R, Bailey SJ & Alexander LG (2014) Evaluation of a fast, objective tool for assessing body condition of budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, **98**: 223-227.
50. Adaptado de Kaytee Exact Educational Reference Guide: <http://www.kaytee.com/assets/014/27187.pdf> (Kaytee Products, EUA) - consultado em 06/08/2014.
51. Stanford M (2003) Effects of dietary change on fecal Gram's stains in the African grey parrot. *Exotic DVM*, **4.6**: 12-13.
52. Harper EJ & Skinner ND (1998) Clinical Nutrition of Small Psittacines and Passerines. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **7**: 116-127.
53. Macwhirter P (2000) Chapter 1: Basic anatomy, physiology and nutrition. In: *Handbook of Avian Medicine*. ed. Tully Jr TN, Dorrestein GM & Jones AK, Elsevier Saunders, Woburnpp, pp. 14-25
54. Hawkins MG, Barron HW, Speer BL, Pollock C & Carpenter JW (2013) Chapter 5: Birds. In *Exotic Animal Formulary*, ed. Carpenter, JW, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 183-401.
55. Puschner B, St. Leger J & Galey FD (1999) Normal and Toxic Zinc Concentrations in Serum/Plasma and Liver of Psittacines with Respect to Genus Differences. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, **11**: 522-527.
56. Puschner B & Poppenga RH (2009) Lead and Zinc Intoxication in Companion Birds. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*: E1-E12.
57. Lightfoot TL & Yeager JM (2008) Pet Bird Toxicity and Related Environmental Concerns. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*, **11**: 229-259.
58. LaBonde J (1995) Toxicity in Pet Avian Patients. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **4**: 23-31.
59. McDonald D (2008) Deficiencies of vitamin E and the implications for avian reproduction. *Exotic DVM*, **5.1**: 42-44.
60. Hess L, Mauldin G & Rosenthal K (2002) Estimated nutrient content of diets commonly fed to pet birds. *Veterinary Record*, **150**: 399-404.

61. Amaral PFGP, Otutumi LK (2012) Deficiência de riboflavina em frangos de corte (*Gallus gallus*) - relato de caso. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, **15**: 79-84.
62. LaBonde J (1997) Obesity in Pet Birds. *Exotic Pet Practice*, **2**: 81-88.
63. Tell L, Shukla A, Munson L, Thosar S, Kass P, Stanton R, Needham M & Lasley B (1999) A Comparison of the Effects of Slow Release, Injectable Levonorgestrel and Depot Medroxyprogesterone Acetate on Egg Production in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, **13**: 23-31.
64. De Voe RS, Trogdon M & Flammer K (2004) Preliminary Assessment of the Effect of Diet and L-Carnitine Supplementation on Lipoma Size and Bodyweight in Budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, **18**: 12-18.
65. Reavill DR (2004) Tumors of pet birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, **7**: 537-560.
66. Petzinger C & Bauer JE (2013) Dietary considerations for atherosclerosis in common companion avian species. *Journal of Exotic Pet Medicine*, **22**: 358-365.
67. Beaufrère H (2013) Avian atherosclerosis: parrots and beyond. *Journal of Exotic Pet Medicine*, **22**: 336-347.
68. Flinchum GB (2003) Potential use of policosanol in the treatment of hyperlipidemia in pet birds. *Exotic DVM*, **5.3**: 51-55.
69. Krautwald-Junghanns M (2007) Chapter 4: Aids to Diagnosis. In: *Essentials of Avian Medicine and Surgery*, ed. Coles BH, Blackwell Publishing, Oxford, pp. 71.
70. Stanford M (2006) Chapter 5: Calcium Metabolism. In *Clinical Avian Medicine – volume I*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 141-150.
71. De Matos R (2008) Calcium Metabolism in Birds. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*, **11**: 59-82.
72. Kirchgessner MS, Tully TN, Nevarez J, Guzman Ds & Acierno MJ (2012) Magnesium Therapy in a Hypocalcemic African Grey Parrot (*Psittacus erithacus*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, **26**: 17-21.
73. Johnston MS & Ivey ES (2002) Calcium metabolism in birds. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **11**: 84-93.
74. Watson M & Mitchell MA (2014) Vitamin D and ultraviolet B radiation considerations for exotic pets. *Journal of Exotic Pet Medicine*, doi: [dx.doi.org/10.1053/j.jepm.2014.08.002](https://doi.org/10.1053/j.jepm.2014.08.002)
75. Stanford M (2004) The effect of UV-B lighting supplementation in African Grey Parrots. *International conference on exotics*, **6.3**: 29-32.
76. Schmidt RE, Reavill DR & Phalen DN (2003) Chapter 9: Musculoskeletal System. In: *Pathology of Pet and Aviary Birds*, ed. Schmidt RE, Reavill DR & Phalen DN, Blackwell Publishing, Iowa, pp. 149-163.

77. Doneley B (2010) Chapter 12: Disorders of the musculoskeletal system. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*. ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 149-150.
78. Hadley TL (2010) Management of Common Psittacine Reproductive Disorders in Clinical Practice. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, **13**: 429–438.
79. Toyoda Y, Ochiai K, Komatsu M, Kimura T & Umemura T (2004) Nutritional secondary hyperparathyroidism and osteodystrophia fibrosa in a Hodgson's hawk-eagle (*Spizaetus nipalensis*). *Avian Pathology*, **33**: 9-12.
80. Romagnano A (1996) Avian Obstetrics. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **5**: 180-188.
81. Doneley B (2010) Chapter 20: Disorders of the reproductive tract. In: *Avian Medicine and Surgery in Practice - Companion and Aviary Birds*. ed. Doneley B, Manson Publishing, London, pp. 216-219
82. Rosen LB (2012) Avian reproductive disorders. *Journal of Exotic Pet Medicine*, **21**: 124-131.
83. Hochleithner M, Hochleithner C & Harrison LD (2006) Chapter 15: Evaluating and Treating the liver. In: *Clinical Avian Medicine – volume I*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 441-449.
84. Lawrie A (2005) Chapter 20: Systemic non-infectious disease. In: *BSAVA Manual of Psittacine Birds* ed. Harcourt-Brown N & Chitty J, British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, pp. 245-265.
85. Doneley B (2004) Treating Liver Disease in the Avian Patient. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **13**: 8-15.
86. Davies RR (2000) Avian Liver Disease: Etiology and Pathogenesis. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **9**: 115-125.
87. Bowles H, Lichtenberger M & Lennox A (2007) Emergency and Critical Care of Pet Birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, **10**: 345–394.
88. Scherk MA & Center SA (2004) Section XV: Liver and Pancreatic Diseases -Chapter 230: Toxic, metabolic, Infectious, and Neoplastic Liver Diseases. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine – volume II*, ed. Ettinger SJ & Feldman EC, Elsevier Saunders, Missouri, pp.1464-1478.
89. Redrobe S (2000) Treatment of Avian Liver Disease. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **9**: 136-145.
90. Remillard RL & Saker KE (2004) Section VII: Dietary Consideration of Systemic Problems - Chapter 155: Nutritional management of Hepatic Conditions. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine – Volume I*, ed. Ettinger SJ & Feldman EC, Elsevier Saunders, Missouri, pp. 574-577.
91. Harcourt-Brown NH (2005) Chapter 9: Diagnostic imaging. In: *BSAVA Manual of Psittacine Birds* ed. Harcourt-Brown N & Chitty J, British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, pp.97 – 106.

92. Jaensch S (2000) Diagnosis of Avian Hepatic Disease. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **9**: 126-135.
93. Graham JE (2004) Approach to the Dyspneic Avian Patient. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **13**: 154-159.
94. Harr KE (2006) Chapter 23: Diagnostic Value of Biochemistry. In: *Clinical Avian Medicine – volume II*, ed. Harrison G & Lightfoot T, Spix Publishing, Florida, pp. 611-630.
95. Schmidt EMS, Locatelli-Dittrich R, Santin E & Paulillo AC (2007) Patologia clínica em aves de produção - Uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – revisão. *Archives of Veterinary Science*, **12**: 9-20.
96. Forbes N (2002) Avian Gastrointestinal Surgery. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, **11**: 196-207.