

## CONSEQUÊNCIAS NUTRICIONAIS DO MANEJO INADEQUADO PARA A SAÚDE DOS PSITACÍDEOS DOMÉSTICOS

(*Nutritional consequences of inadequate management for the health of domestic Psittacines*)

Alexsandra dos Anjos PEREIRA<sup>1</sup>; José Alan dos Santos PEREIRA<sup>1</sup>; Dayse Queiroz RODRIGUES<sup>2</sup>, Herlon Victor Rodrigues SILVA<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Maurício de Nassau, Rua Visconde do Rio Branco, 2156. José Bonifácio, Fortaleza/CE. CEP: 60.055-171; <sup>2</sup>Grupo de Estudos Sobre Animais Selvagens da Universidade Estadual do Ceará. \*E-mail: [herlon.silva@uece.br](mailto:herlon.silva@uece.br)

### RESUMO

Os Psitaciformes formam uma ordem de aves na qual estão inclusos araras, cacatuas, papagaios, calopsitas e periquitos. Essas aves são de fácil domesticação, pois são sociáveis e atrativas, principalmente por sua capacidade de vocalizar sons humanos. Os psitacídeos possuem necessidades nutricionais difíceis de serem mantidas em cativeiro, pois o gasto de energia é inferior ao gasto na natureza. Em seu habitat natural, possuem dieta variada, podendo comer prioritariamente frutas e sementes, além de outros componentes. Quando em cativeiro é muito comum que esses animais sofram de distúrbios nutricionais devido ao acesso a alimentos de humanos como: pão, bolacha, arroz e café, fazendo com que sua alimentação fique desbalanceada, e apresentando alto índice de gordura, além de nutrientes insuficientes para suas necessidades. Os principais distúrbios relacionados à alimentação saudável são: obesidade, hipovitaminose A, hiperparatireoidismo secundário, hemocromatose e lipodose hepática. As doenças relacionadas aos distúrbios nutricionais apresentam sinais clínicos semelhantes e complicados, no qual muitas vezes apenas o exame clínico não possibilita o diagnóstico de quais nutrientes se apresentam em falta ou excesso, sendo necessário realização de exames laboratoriais para definir a causa do problema. O tratamento exige readaptação alimentar com dieta de baixo teor de gordura, seguida de orientações para enriquecimento ambiental visando o gasto calórico. O objetivo deste trabalho foi descrever a respeito dos principais distúrbios nutricionais nas aves da ordem Psittaciforme.

**Palavras-chaves:** Papagaios, manejo nutricional, distúrbios nutricionais.

### ABSTRACT

*Psittaciformes form an order of birds which include macaws, cockatoos, parrots, cockatiels, and parakeets. These birds are easy to domesticate, as they are sociable and attractive, mainly due to their ability to vocalize human sounds. Psittacids have nutritional needs that are difficult to maintain in captivity, as energy expenditure is lower than in the wild. In their natural habitat, they have a varied diet, being able to eat primarily fruits and seeds, as well as other components. When in captivity, it is very common for these animals to suffer from nutritional disorders due to access to human foods such as: bread, biscuits, rice, and coffee, causing their unbalanced diet, and presenting a high level of fat, in addition to insufficient nutrients for their needs. The main disorders related to healthy eating are obesity, hypovitaminosis A, secondary hyperparathyroidism, hemochromatosis, and hepatic lipidosis. Diseases related to nutritional disorders present similar and complicated clinical signs, where often only a clinical examination does not allow the diagnosis of which nutrients are lacking or in excess, requiring laboratory tests to determine the cause of the problem. Treatment requires dietary readaptation with a low-fat diet, followed by guidance on environmental enrichment aimed at promoting caloric expenditure. The objective of this study was to describe the main nutritional disorders in birds of the Psittaciformes order.*

**Keywords:** Parrots, nutritional management, nutritional disorders.

### INTRODUÇÃO

Os psitacídeos são aves silvestres presentes em todo o mundo, todavia, costumam habitar preferencialmente regiões neotropicais como o Brasil, no qual a família *Psittacidae* apresenta grande diversidade, possuindo cerca de 80 espécies no país. Dentre as espécies de

psitacídeos encontram-se, papagaios, araras e periquitos, espécies das quais, cerca de 16, encontram-se ameaçadas de extinção, em decorrência principalmente da degradação de seu habitat e do mercado ilegal (CARVALHO *et al.*, 2017).

Esses animais demonstram características extremamente exuberantes com plumagens coloridas, alta sociabilidade e em algumas espécies possuem capacidade de vocalização semelhante à dos humanos. Este compilado de fatores contribui para a valorização destes animais no mercado (JAN e FUMAGALLI, 2016; COSTA *et al.*, 2018). Parte destas aves são comercializadas pelo mercado ilícito, principalmente devido à carência de leis específicas de proteção às espécies ameaçadas, nas quais os psitacídeos representam mundialmente o maior número de espécies em processo de extinção (CHAVAN *et al.*, 2023).

A alimentação de psitacídeos em vida livre é composta por sementes, brotos, flores, frutas e outros vegetais. Outra característica nutricional destes animais é sua seletividade, que contribui para o manejo errôneo durante a alimentação em cativeiro, que comumente é baseada em mix de sementes, acarretando um acúmulo de lipídeos, e consequentemente desenvolvendo distúrbios nutricionais (NASCIMENTO *et al.*, 2020). Como consequência, esses distúrbios representam um dos problemas de saúde mais frequente na clínica de aves de companhia. (CUBAS *et al.*, 2014).

No Brasil, em razão de aspectos culturais, muitas aves recebem dietas compostas basicamente por sementes, as quais proporcionam altos níveis de energia, mas carecem de nutrientes essenciais (ex: vitaminas, alguns aminoácidos essenciais e minerais). Dietas exclusivamente à base de frutas, legumes e verduras são deficientes em cálcio e outros minerais, vitaminas lipossolúveis, várias vitaminas hidrossolúveis e componentes energéticos. Portanto, a alimentação à base de vegetais reduz a densidade de energia total de uma dieta, resultando em ingestão calórica insuficiente. Assim, a incorporação de frutas e vegetais na dieta é aconselhável principalmente como maneira de enriquecimento ambiental do que propriamente pelo valor nutricional (CUBAS *et al.*, 2014; NASCIMENTO *et al.*, 2020).

O presente trabalho tem como objetivo descrever os aspectos nutricionais dos psitacídeos, bem como correlacionar os principais distúrbios alimentares nessas espécies, a fim de conscientizar sobre os potenciais agravantes na saúde desses animais.

## DESENVOLVIMENTO

### Psitacídeos

A família *Psittacidae* é um grupo de aves extremamente diversificado, possuindo cerca de 370 espécies ao redor do mundo, onde estão inclusos animais como: araras, papagaios, periquitos, entre outros (JAN e FUMAGALLI, 2016). As aves dessa ordem estão distribuídas no mundo todo, particularmente nos continentes tropicais e subtropicais, incluindo ilhas do Oceano Pacífico, Índia, sudoeste Asiático, região sul da América do Norte, América do Sul e África. O maior número de espécies se concentra na América do Sul e Austrália (CUBAS *et al.*, 2014). O Brasil possui aproximadamente 80 espécies desta família, das quais, cerca de 16 espécies encontram-se ameaçadas de extinção (CARVALHO *et al.*, 2017).

Os psitacídeos em sua maioria são animais arborícolas e diurnos, apresentam-se com uma grande diversidade de cores, plumagens e fisionomias. São animais muito sociáveis entre si, onde utilizam-se da vocalização como principal forma de comunicação entre os casais e

membros do grupo. A alimentação dos casais através da regurgitação de um no bico do outro, é intensificada durante a época reprodutiva (CUBAS *et al.*, 2014).

É muito popular a domesticação dessas diferentes espécies principalmente os papagaios e periquitos, pois são extremamente adaptáveis e de fácil convívio com os humanos. O aumento da criação de aves silvestres como “novos pets” gerou um aumento de demanda nas clínicas, destacando-se o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) (FERNANDES *et al.*, 2012), que por ser uma ave sociável, relativamente inteligente e por sua capacidade de imitar palavras humanas é a espécie mais popular deste gênero (JAN e FUMAGALLI, 2016).

A alimentação destas aves pode influenciar diretamente sobre sua capacidade reprodutiva, além de atuar sobre outros aspectos. Em vida livre, os psitacídeos são considerados animais generalistas, podendo ser classificados como: frugívoros, onívoros, nectarívoros e granívoros. Tendo em sua dieta componentes como, sementes, brotos, flores, frutas e outros vegetais, podendo estes alimentos serem extraídos da copa das árvores ou propriamente do solo. Há espécies ainda, que possuem como parte de sua dieta pequenos animais e insetos (CUBAS *et al.*, 2014).

### Sistema digestório

O sistema digestório das aves é formado pelo bico, orofaringe, esôfago e inglúvio, estômagos (proventrículo e ventrículo), intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo) e intestino grosso (cólon e reto), fígado e pâncreas, cloaca e fenda cloacal (CUBAS *et al.*, 2014).

A anatomia do sistema digestório dos psitacídeos possui características distintas em comparação à outras espécies. Dentre os diferentes sistemas, ressalta-se o aparelho digestório, cujo tubo de cada ave foi adaptado para processar e utilizar o alimento disponível em seu habitat da maneira mais eficaz possível (CUBAS *et al.*, 2014). Como características a ressaltar, observa-se que os Psitaciformes apresentam inglúvio e não apresentam ceco (KONIG e LIEBISH, 2021).

### Bico

O bico (ranfoteca) comprehende os ossos mandibulares, maxilar (superior), mandíbula (inferior) e suas bainhas córneas e queratinizadas. O maxilar e a mandíbula ligam-se ao crânio por juntas cinéticas, podendo mover-se de forma independente. O estojo que recobre o maxilar chama-se rinoteca, e o que recobre a mandíbula, gnatoteca. São compostas de epiderme modificada, com células do estrato córneo que contêm fosfato de cálcio livre e cristais de hidroxiapatita, bem como queratina em abundância. O tecido do bico estende-se externamente na direção da superfície, sobre grande parte do bico, prolongando-se até as bordas e a ponta. Em casos de descarga nasal crônica ou dano à camada germinativa do bico, abaixo das narinas, podem surgir defeitos verticais permanentes na rinoteca, das narinas até as bordas ventrais cortantes do bico superior (TULLY *et al.*, 2010).

### Orofaringe

Nas aves, o paladar e o olfato são pouco desenvolvidos, isso deve-se ao menor número de receptores químicos, todavia, esta deficiência é suprida por células sensoriais localizadas no palato superior. A língua, possui distinções também quando comparada as de mamíferos, visto

que, tem menor mobilidade e seu tamanho e forma são variáveis de acordo com a conformação do bico (CUBAS *et al.*, 2014).

A abertura para a passagem nasal, conhecida como coana, é uma fenda localizada entre as pregas palatinas do céu da boca, fechando-se durante na deglutição. As papilas são abundantes nessa região, que se dirigem para a direção caudal. A fenda infundibular, que se conecta a tuba auditiva, está situada na região caudal à coana. Os papagaios possuem músculos intrínsecos na língua, ao passo que outras aves apresentam predominantemente músculos extrínsecos. As glândulas salivares produzem muco, em vez de uma secreção mais serosa, e são amplamente distribuídas nas paredes da orofaringe (TULLY *et al.*, 2010).

### **Esôfago e inglúvio**

De posição anatômica oposta à dos mamíferos, o esôfago das aves desce pelo lado direito do pescoço. O inglúvio (papo) é a dilatação do esôfago onde o alimento é armazenado e amolecido pelo muco antes de passar para o proventrículo. Na maioria das espécies de aves, há pouco ou nenhuma digestão ocorrendo no inglúvio. O alimento entra nele pela direita e sai caudalmente na linha média, onde o esôfago se estende até o proventrículo. Durante a época de reprodução, os pais regurgitam o alimento armazenado no inglúvio para alimentar os filhotes (TULLY *et al.*, 2010).

### **Estômago**

O estômago é dividido em duas partes que são anatomicamente e fisiologicamente diferentes: o proventrículo e o ventrículo (moela), sendo um de tamanho menor e o outro maior e bem desenvolvido, respectivamente. A digestão química ocorre no proventrículo e o alimento passa rapidamente por esse segmento, graças à ação enzimática (KLASING, 1999). A digestão mecânica ocorre na moela, onde o alimento é triturado, reduzindo o tamanho das partículas e aumentando a área de superfície. O estômago glandular possui uma secreção que contém a função de facilitar a absorção da vitamina B, enquanto o estômago muscular, por suas funções mecânicas, é considerado um órgão triturador que substitui a função que seria dos dentes (KONIG e LIEBISH, 2021). Em psitacídeos como papagaios e periquitos australianos, a vesícula biliar normalmente está ausente (TULLY *et al.*, 2010).

### **Intestinos, fígado e exócrinas**

O intestino delgado é um órgão que pode ser dividido em três partes: duodeno, jejunum e íleo. A microflora intestinal pode ser dividida em duas formas, a microbiota residente e a transitória. A residente tem como componentes bactérias, protozoários e fungos que não representam risco à saúde de animais saudáveis, enquanto a microbiota transitória é descrita a partir de uma duração predefinida no trato gastrointestinal, que pode durar dias a semanas. O duodeno tem uma camada muito espessa, onde apresenta altas concentrações salinas, grande variação de pH e apresenta baixa concentração de bactérias. O jejunum é a porção onde ocorre a maior parte da digestão, com a participação de enzimas pancreáticas. O íleo forma a última parte do intestino delgado, onde atuam os transportadores de mucosa e a reabsorção de sais biliares (KONIG e LIEBISH, 2021).

Em psitaciformes como os periquitos, o intestino delgado possui cinco alças, antes de tornar-se intestino delgado propriamente dito, caracterizando-se intestino delgado curto (CUBAS *et al.*, 2014).

O fígado das aves é proporcionalmente grande e é constituído pelos lobos direito e esquerdo, unidos cranialmente na linha média. O lobo direito possui um tamanho maior, com cada um dos lobos apresentando vários pequenos processos. Possui uma função digestiva de produção de ácidos e sais biliares, é circundado por uma cápsula fina e levemente elástica de tecido conjuntivo que facilita sua expansão. O sangue é levado ao fígado por meio das artérias hepáticas direita e esquerda, sendo servido também pelas veias porta hepáticas. As artérias hepáticas vêm da artéria celíaca, enquanto as veias porta drenam o sangue do proventrículo, ventrículo, duodeno, pâncreas, intestino e cloaca. Duas veias hepáticas juntam-se à veia cava caudal craniana até o fígado, drenando o sangue para longe (TULLY *et al.*, 2010; CUBAS *et al.*, 2014). O pâncreas se parece com o dos mamíferos, com função endócrina e exócrina (CUBAS *et al.*, 2014).

### **Cloaca**

A cloaca é a porção final do trato gastrointestinal e é uma estrutura comum aos sistemas reprodutivo, urinário e digestório, tendo em vista que o cólon reto, os ureteres e ductos deferentes ou oviduto esquerdo abrem-se na cloaca em diferentes níveis e ela se abre para o exterior. A cloaca possui diâmetro maior que o do cólon e é onde o trato urogenital e digestório terminam. Essa porção proporciona uma área de armazenamento de fezes e urina (TULLY *et al.*, 2010).

### **Exigências Nutricionais**

A maioria das espécies de psitacídeos é considerada generalista quanto à dieta, consumindo grande variedade de espécies e itens vegetais diretamente nas copas das árvores ou até mesmo do solo. De um modo geral, a dieta dos psitacídeos envolve sementes, brotos, castanhas, coquinhos, frutas, flores e outros vegetais. Determinadas espécies consomem também insetos e pequenos animais. Outras se alimentam de frutos verdes que contêm grande quantidade de taninos potencialmente tóxicos e, para eliminar os efeitos prejudiciais, comem argila de barrancos de rios, material este que atua como suplemento de sais minerais. Assim, os psitacídeos podem ser classificados em granívoros, frugívoros, onívoros e nectarívoros (CUBAS *et al.*, 2014).

As vitaminas desempenham um papel importante no crescimento e reprodução das aves. A vitamina A é importante para a formação do epitélio e para o pigmento das penas e atua no sistema imune. A vitamina K é responsável pela coagulação. A vitamina E atua minimizando a ação dos radicais livres no organismo além de modular a inflamação. A vitamina B é importante para a transformação de carboidratos em lipídeos, participando na excitação dos nervos periféricos. A vitamina D é responsável por atuar na retenção dos níveis de Cálcio e fósforo e estimular a reabsorção desses minerais no intestino (PERPINAN, 2015).

A nutrição adequada das aves está diretamente relacionada ao bom funcionamento de diversos sistemas, como os sistemas reprodutivo, endócrino, entre outros. O cálcio é um dos macrominerais mais importantes do organismo dos animais, cerca de 99% da sua concentração

encontra-se no tecido ósseo, é responsável pela rigidez, contribui na coagulação sanguínea e na formação da casca dos ovos (JÚNIOR e PITA, 2013).

A produção de ovos causa um grande consumo de cálcio porque eles possuem aproximadamente 10% do seu peso de casca, consistindo em grande quantidade deste macronutriente, cerca de 98%. A perda durante esse processo é compensada pelo manejo nutricional nas dietas e na reabsorção de minerais armazenados nos ossos. A biodisponibilidade dos minerais varia de acordo com a fonte mineral, as fontes vegetais na dieta das aves geralmente constituem-se de milho e soja, sendo que estes não possuem quantidades suficientes de cálcio para atender às suas necessidades. Outro macromineral muito importante para o funcionamento fisiológico das aves é o fósforo, que apresenta cerca de 80 a 85% de sua concentração nos ossos de aves (PINTO *et al.*, 2012).

O fósforo é um dos minerais mais versáteis encontrados na natureza e representa o mineral de maior custo para a nutrição animal. É atribuído a este elemento inúmeras funções, como formação de colágeno, mineralização óssea, acelera a cicatrização de fraturas, participa de formação de membranas celulares, forma ácidos nucléicos envolvidos no crescimento e diferenciação celular e atua na manutenção do equilíbrio osmótico e eletrolítico, atua no metabolismo energético de carboidratos, gorduras, aminoácidos, contração muscular, funcionamento do tecido nervoso e transporte de metabólitos (JÚNIOR e PITA, 2013).

O sódio é um mineral muito importante para os vertebrados e desempenha papéis importantes para o equilíbrio osmótico, contração muscular, transporte de nutrientes para o interior das células e em funções nervosas. Alguns fatores, como altas concentrações de potássio na alimentação, influenciam na absorção de sódio, aumentando sua excreção e ocasionando deficiências naturais. Em vida livre, algumas espécies de psitacídeos que vivem na bacia amazônica conseguem obter o sódio por meio de ingestão de argila presente no solo. (BRIGHTSMITH e CACERES, 2017).

O ferro é um mineral que desempenha um papel importante para o crescimento das aves, além de atuar como cofator para reação do metabolismo energético, transporte de oxigênio e síntese de DNA. Quando encontrado em níveis fora dos valores de referência para as espécies de psitacídeos, podem apresentar potencial de toxicidade (NYS *et al.*, 2018).

O manganês age na formação dos ovos e participa de ativações enzimáticas que contribuem para o metabolismo, este mineral pode agir também no sistema imunológico e manutenção celular (TUFARELLI e LAUDADIO, 2017).

O cobre age na formação de diversas metaloproteínas, assim como na síntese de citocromo oxidase e auxilia na respiração celular. Possíveis deficiências desse mineral acarretam problemas como anemia, redução de pigmentação de penas e fragilidade óssea (NYS *et al.*, 2018).

O zinco é importante para o sistema antioxidante de aves, ele contribui na diminuição do estresse oxidativo, no desenvolvimento e crescimento ósseo. Deficiências deste mineral podem provocar crescimento anormal, diminuição de apetite e até mesmo a morte. Em filhotes, pode ocasionar crescimento reduzido, encurtamento e espessamento dos ossos longos, e baixo desenvolvimento de penas (NAZ *et al.*, 2016).

O potássio possui inúmeras funções, como na manutenção do equilíbrio eletrolítico dos fluidos intra e extracelulares, excitabilidade muscular, ativações enzimáticas, entre outras.

Entretanto, altas concentrações de potássio na alimentação podem prejudicar a absorção de sódio e aumentar sua excreção exacerbada (BRIGHTSMITH e CACERES, 2017).

Quando a dieta não for balanceada, levando em consideração o gasto energético dos animais em questão, pode acarretar sérios problemas, seja pelo excesso ou pela falta de nutrientes (PERPINAN, 2015).

### **Distúrbios Nutricionais**

As aves de companhia, mantidas em cativeiro são incapazes de selecionar e balancear sua alimentação, que por sua vez ingerem o alimento mais palatável que são as misturas de sementes, tendo como consequência a deficiência nutricional, obesidade, distúrbios bioquímicos e metabólicos (FRANCISCO e MOREIRA, 2012).

Mesmo que a dieta oferecida para a ave seja composta por sementes, frutas, legumes e verduras ainda não seria uma alimentação apropriada, podendo levar a uma deficiência de cálcio e outros minerais, além de vitaminas e compostos energéticos. Portanto, é recomendável que frutas e verduras na dieta sejam colocadas mais como uma forma de enriquecimento ambiental, para diminuir o estresse do animal em cativeiro, melhorando o bem-estar dessas aves (JAMES *et al.*, 2021). Logo, é possível perceber que a maioria dos psitacídeos em cativeiro se alimentam de forma inadequada, resultando em distúrbios nutricionais (KOUTSOS *et al.*, 2001).

Vários são os problemas relacionados a alimentação desses animais, os mais comuns na clínica de aves estão relacionados a seguir.

### **Obesidade**

A obesidade é um distúrbio nutricional comum, especialmente em psitacídeos mantidos em cativeiro. Uma ave pode ser considerada obesa quando apresenta 15% acima do peso ideal para a espécie, mas este critério deve ser feito através de avaliação física individual. Algumas espécies são mais predispostas à essa condição, como o periquito-australiano (*M. undulatus*), a calopsita (*N. hollandicus*), a cacatua (*Cacatua sp.*) e os papagaios do gênero *Amazona sp.* Dietas excessivamente energéticas, sedentarismo, idade, condição reprodutiva e temperatura ambiental também são fatores causais primários mais comuns de obesidade (CUBAS *et al.*, 2014).

Em decorrência da ausência de atividades físicas que busca o gasto de energia e assim manutenção da condição corpórea, muitos desses animais são resistentes quanto a mudanças na alimentação, o que faz com que muitos proprietários se acomodem em dar uma ração pobre nutricionalmente e rica em gordura (PERPINAN, 2015).

É comum ver que a alimentação de aves silvestres em cativeiro ocorre prioritariamente a base de sementes, principalmente as de girassol, alpiste, entre outros. Estas sementes são ricas em gordura, o que aumenta sua palatabilidade. A obesidade é referida quando a energia consumida é maior que a energia despendida, por um longo período de alimentação. Os psitacídeos em geral são relutantes em mudanças bruscas de alimentação, o que desestimula alguns proprietários a essas mudanças (RAVICH *et al.*, 2014; NAHUM *et al.*, 2015). A alteração corporal, juntamente com a expansão da massa gorda, é acompanhada por alterações endócrinas e funcionais que ameaçam profundamente a saúde dos animais (CARCIOFI *et al.*, 2008).

Os sinais clínicos oriundos da obesidade podem ser empenamento deficiente, dispneia, aumento de volume da cavidade celomática, diarreia, crescimento acentuado de bico e unhas, anorexia, regurgitação e em alguns casos ocorre morte súbita (TOYAMA *et al.*, 2022). A obesidade pode acarretar inúmeras doenças, como, lipidose hepática, hipertensão, diabetes melitus, insuficiência cardíaca congestiva, atherosclerose, entre outras (RAVICH *et al.*, 2014; NAHUM *et al.*, 2015).

### Hipovitaminose A

Hipovitaminose A é uma anomalia que trata da insuficiência de vitamina A no organismo. Essa doença causa um agravante principalmente sobre alimentos ricos em lipídios, presentes em sementes do girassol, por exemplo. Os principais sinais clínicos são: anorexia, metaplasia de células escamosas, distúrbios visuais como cegueira noturna, ressecamento da conjuntiva e lesão da camada superficial dos olhos (NAHUM *et al.*, 2015).

As vitaminas essenciais para as aves são classificadas em lipossolúveis (vitaminas A, D, E e K) e hidrossolúveis (vitaminas B1, B2, B6, B12, ácido nicotínico, ácido pantotênico, ácido fólico, colina e vitamina C) (ALAGAWANY *et al.*, 2020).

Aves afetadas por hipovitaminose A geralmente morrem por infecção secundária como resultado da supressão do seu sistema imunológico, pois a deficiência de vitamina A está associada a baixos níveis de imunoglobulinas (IgG e IgA), resposta diminuída a reações de hipersensibilidade, baixa resposta a proteínas que desencadeiam a divisão celular, atividade diminuída de células natural killer e redução da proliferação *in vitro* de antígenos T específicos de linfócitos (SHASTAK e PELLETIER, 2023).

A metaplasia de células escamosas, um dos sintomas clínicos, é a alteração que torna o animal mais suscetível a infecções, principalmente do trato respiratório, entre outros problemas oculares como conjuntivites, sendo bem comum em psitacídeos que apresentam deficiência desta vitamina (GONZALEZ-ASTUDILLO *et al.*, 2021).

### Hiperparatireoidismo Secundário Nutricional

É uma doença de natureza metabólica caracterizada pelo desequilíbrio da relação de cálcio e fósforo, levando a osteopenia, ou seja, uma condição pré-clínica que sugere a perda gradual de massa óssea, comprometendo a resistência dos ossos e aumentando o risco de fraturas. Clinicamente se manifesta com claudicação, constipação, lordose, cifose, fraturas de ossos longos e corpos vertebrais (TANGREDI, 2007).

Esta enfermidade pode ser identificada por uma secreção compensatória aumentada de paratormônio (hormônio produzido pela glândula paratireoide), devido à baixa ingestão dietética de cálcio ou uma dieta desbalanceada na relação cálcio:fósforo, resultante de alta ingestão e absorção de fosfato ou deficiência de vitamina D, o que causa a falta de absorção destes nutrientes por conta do excesso de lipídeos no organismo. Tais problemas são comuns em aves em cativeiro, pois há uma liberdade e mal costume realização de uma dieta pouco nutritiva a esses animais (PRAZERES *et al.*, 2012).

A manifestação clínica pode incluir, retenção de ovos, fraturas patológicas, deformidades ósseas, problemas locomotores. Estes sinais ocorrem com mais frequência em aves recém-nascidas, em fase de crescimento e em reprodução (PRAZERES *et al.*, 2012).

### **Distúrbio de Penas**

Diversos fatores podem causar o comportamento destrutivo de penas, dentre eles hereditariedade, disfunção cerebral, anormalidades em nervos sensitivos periféricos, fatores ambientais, nutrição inadequada, infecções distúrbios de comportamento. Além disso, outros aspectos podem favorecer o aumento desse problema, como um ambiente inadequado, por exemplo (BERGAMO *et al.*, 2009).

O desgaste ou quebra das penas, tem como predisposição às deficiências em minerais, principalmente de cálcio, magnésio, zinco e selênio. Este problema pode ser grave e resultar em dificuldades de voo e equilíbrio. A plumagem irregular, com baixa qualidade e sem brilho, podem ser efeitos de nutrição inadequada também, como por exemplo a deficiência de vitamina A (RAIDAL e PETERS, 2018). É uma forma de provocar a automutilação do animal podendo até mesmo em casos extremos levá-lo à óbito. Além de ser uma doença de diagnóstico complexo por conta das suas várias causas (JENKINS, 2001).

As linhas de tensão (como são chamadas as marcas de estresse nas penas) podem ocorrer devido a deficiências nutricionais, principalmente filhotes detém deste sinal clínico, uma vez que, durante o processo de muda de alimentação, ocorre um alto nível de estresse (RAIDAL e PETERS, 2018).

### **Doença do Armazenamento de Ferro**

A Hemocromatose ou doença do armazenamento de ferro, é uma enfermidade nutricional que acomete os psitacídeos, por conta do excesso de ferro no organismo. Este problema ocorre em decorrência de altos níveis de ferro na dieta ou aumento de sua absorção, levando a possíveis casos de intoxicação e problemas hepáticos (ALAGAWANY *et al.*, 2020).

Esta doença também é observada em casos de baixa dieta de ferro. Aves acometidas apresentam insuficiência hepática e na biópsia do fígado demonstram hemocromatose e hemossiderose (TULLY *et al.*, 2010).

A hemocromatose também pode ocorrer por conta do excesso de gordura e redução da vitamina A como vimos na Hipovitaminose A. Algumas espécies de papagaios possuem predisposição genética a essa tendência, como também há correlação com dietas baseadas em sementes também são causadores desta enfermidade (ALAGAWANY *et al.*, 2020). O diagnóstico dessa doença é de relativa dificuldade, sendo realizado geralmente informações laboratoriais ou principalmente pelo uso de avaliações de imagem, entretanto na maioria das vezes acaba sendo feito *post-mortem* (MATHESON *et al.*, 2007).

O tratamento para essa patologia envolve a redução dos níveis de ferro em pacientes aviários alimentando-os com uma dieta pobre em ferro (geralmente com a adição de taninos ou fitatos à dieta), além casos mais agravados podem-se optar por repetida flebotomia e terapia de quelação com deferoxamina ou deferiprona (O'CONNOR e GARNER, 2018).

### **Hipocalcemia**

A hipocalcemia é um distúrbio nutricional que comumente acomete as aves, principalmente os papagaios cinzentos africanos (*Psittacus erithacus*) criados em cativeiro. Estes animais têm predisposição a esse distúrbio, devido a incapacidade da mobilização de cálcio e têm como sintomas distúrbios neurológicos como convulsões frequentes, quando os níveis de cálcio se encontram inferiores a 6,0mg/dL. Baixos níveis de cálcio no organismo

podem resultar em diminuição da resistência elétrica e no aumento da permeabilidade da membrana do tecido nervoso, causando hiperexcitabilidade neuronal e muscular (FILIPOVIC *et al.*, 2016).

As alimentações de aves com baixos níveis de vitamina D3 e cálcio, são prejudiciais para a estabilidade do mineral no organismo. As deficiências de cálcio podem ter sintomas variáveis, dentre eles encontram-se, crescimento deficiente, aumento da taxa metabólica basal, sensibilidade dolorosa dos membros, deformidades ósseas, entre outros (JÚNIOR e PITA, 2013). Aves acometidas frequentemente apresentam atividade convulsiva ou mostram sinais de ataxia. A suplementação de cálcio e a luz UVB adequada durante toda a vida são criticamente necessárias para essas aves (TULLY *et al.*, 2010).

### **Diabetes Mellitus**

A diabete Mellitus é uma patologia que afeta diversas espécies de animais domésticos. A regulação das concentrações de glicose nas aves, ocorre da mesma forma que em mamíferos, a partir da secreção de insulina e glucagon, porém, essa regulação pode ocorrer de maneira diferente nas espécies. Espécies granívoras possuem cerca de 1/6 da insulina dos mamíferos e possui até 5 vezes mais glucagon (CANDELETTA *et al.*, 1993).

A regulação do metabolismo de carboidratos é diferente entre aves e mamíferos. Nas aves, o principal hormônio que regula o metabolismo de carboidratos é o glucagon, enquanto nos mamíferos é a insulina. O glucagon estimula a gliconeogênese, lipólise e glicogenólise, aumentando assim a glicose sérica. Este processo se inicia horas após a ingestão de alimentos. A insulina, por sua vez, é um hormônio anabólico que promove a assimilação da glicose pelas células. Os efeitos destes hormônios são modulados pela somatostatina, polipeptídios pancreáticos, tiroxina, prolactina e hormônio do crescimento. Nas aves ainda não se sabe ao certo se a diabetes Mellitus ocorre devido ao excesso de glucagon ou a falha no efeito da insulina (CUBAS *et al.*, 2014).

A diabete Mellitus pode ser uma doença primária ou secundária que danifica outros órgãos, causando inflamação ou destruição do pâncreas, como peritonite e hemocromatose. Embora a diabete não seja comum em psitacídeos, ela foi relatada em periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*), papagaios congoleses (*Psittacus erithacus*), papagaios guasu (*Ara severus*), araras militares (*Ara militaris*) e príncipes negros (*Aratha nenday*). Os principais sintomas clínicos associados incluem poliúria, polidipsia, polifagia e perda de peso. A cetonúria pode ocorrer em algumas aves, mas é incomum. Em doenças concomitantes, os sinais tornam-se inespecíficos e incluem depressão, letargia, vômito e anorexia (TULLY *et al.*, 2010).

O tratamento de aves com diabetes mellitus apresenta grande dificuldade, principalmente devido ao porte de muitos pacientes ser relativamente pequeno e à falta de protocolos terapêuticos eficientes de fácil realização. Antes de iniciar o tratamento com medicamentos reguladores da glicose, devem ser feitas tentativas para descartar e tratar quaisquer condições subjacentes ou concomitantes. Da mesma forma, as aves podem necessitar de cuidados de suporte na forma de fluidos ou alimentação forçada. Em aves com hiperglicemia persistente, o tratamento pode ser tentado com insulina e/ou agentes hipoglicemiantes orais (como Glipizida), embora o sucesso desse tratamento possa variar dependendo do caso em questão. A hospitalização da ave é frequentemente recomendada para permitir a titulação gradual e o monitoramento regular do paciente, incluindo monitoramento serial da glicemia e

análise de urina para verificar a glicosúria, até que a ave esteja estável, após o que o tratamento pode continuar em casa (VAN ZEELAND, 2016).

### Lipidose Hepática

A lipidose hepática, também conhecida como síndrome do fígado gorduroso, tem como principal causa distúrbios nutricionais, como a obesidade, dietas com altos teores de lipídios e compostos energéticos, aumento dos depósitos de gorduras celômicos e aumento de depósitos de gordura no fígado entre outros fatores (TOYAMA *et al.*, 2022).

A lipidose hepática indica um desequilíbrio metabólico que pode ser prejudicial às aves e é caracterizada por distúrbios no metabolismo energético, levando à diminuição das concentrações de glicose no sangue e ao aumento excessivo das concentrações de corpos cetônicos no sangue, consolidando assim um balanço energético negativo (EL-WAHAB *et al.*, 2021).

Além da dieta alimentar, o aumento da lipólise também pode ser visto como uma predisposição, por exemplo no caso de diabetes ou durante a época de postura dos ovos nas fêmeas, redução da oxidação de ácidos graxos no fígado ou quando o órgão não consegue liberar ácidos graxos, que por sua vez esses ácidos graxos processados são devolvidos à circulação (HOCHLEITHNER *et al.*, 2005; BEAUFREIRE, 2022).

Os casos de lipidose hepática são frequentes em psitacídeos. A lipidose hepática é crônica em animais de cativeiro que apresentam diminuição do apetite gradual, redução da atividade física, fecundidade, aumento do peso retardado ou gradual, perda de peso, anorexia, variações nas características das fezes e ascite (TOYAMA *et al.*, 2022).

O tratamento da lipidose hepática é uma abordagem multifacetada que visa aliviar os sintomas e abordar as causas subjacentes da doença. A mudança alimentar é fundamental, com uma dieta balanceada e suplementação de nutrientes essenciais. Além disso, a fluidoterapia é necessária para pacientes anoréxicos, enquanto medicamentos específicos, como colchicina, silimarina, Sadenosil-metionina (SAMe) e ácido ursodesoxicólico, são utilizados para tratar a doença e prevenir complicações. O tratamento também deve incluir a abordagem de complicações potenciais, como encefalopatia hepática, ulceração gástrica e ascite, com o uso de lactulose, antibióticos e vitamina K, respectivamente (BAINE, 2012).

### Diagnóstico

As doenças de cunho nutricional contam com sinais clínicos parecidos e nesses casos somente o exame clínico impossibilita o diagnóstico de quais nutrientes se apresentam em falta ou excesso, podendo ser necessários exames bioquímicos e até análise de fezes (NAHUM *et al.*, 2015).

O exame clínico tende a ser inespecíficos em aves, exigindo do médico uma anamnese detalhada e um exame físico minucioso, além de conhecimento da fisiologia e comportamento da espécie. Deve ser considerado os comedouros, poleiros, alimentos, higiene, brinquedos e espaço para ave se movimentar. Com relação a ave deve ser considerado postura, locomoção, se a ave está alerta e responsável, se vocaliza, frequência respiratória, qualidade das penas e se há secreções. Aves que apresentam fraqueza, ataxia, incapacidade de empoleirar, penas eriçadas, sonolência, respiração com bico aberto, taquipneia, podem estar gravemente doentes e pode ser necessário estabilizar o animal optando-se por realizar um exame rápido no momento

de atendimento inicial. A pesagem da ave deve ser feita regularmente em caso de observação ou tratamento. Deve-se observar as penas e pele; avaliar a simetria e o alinhamento dos ossos, palpando os membros torácicos e pélvicos; avaliar a hidratação pela turgidez da pele. O estado geral das penas fornece informações importantes: aves saudáveis têm penas limpas, secas, com cerdas alinhadas e cores brilhantes. Aves com deficiência nutricional podem apresentar penas sem elasticidade, que se dobram e se quebram com facilidade, podendo estar malformadas ou desgastadas (CUBAS *et al.*, 2014).

A avaliação do escore corporal é um método simples e fácil de ser utilizado na clínica, que auxilia na detecção da obesidade e desnutrição da ave. O sistema para classificar a condição corporal das aves é descrita utilizando uma escala de cinco pontos (PEES *et al.*, 2004).

## Tratamento e Prevenção

O tratamento exige a readaptação alimentar com dieta de baixo teor de gorduras. A ração peletizada ou extrusada comercial suplementada com uma quantidade pequena de frutas, legumes e verduras frescas deve ser oferecida à ave de forma gradativa. Nas aves com lesão hepática é recomendado um tratamento com lactulose e silimarina. A silimarina, extraída de sementes do fruto seco do cardo mariano (*Silybum marianum*, L. Gaertn), que parece favorecer a regeneração hepática e a lactulose impede a absorção de amônia no trato intestinal e a confere proteção da estrutura e função dos hepatócitos (TEDESCO *et al.*, 2004; HANNON *et al.*, 2012).

Estratégias para tratar obesidade variam de acordo com cada paciente e seu dono, mas os princípios gerais são: dieta deverá ser balanceada, e a quantidade de quilojoules ingerida deverá ser diminuída por meio da utilização de alimentos com menor teor de quilojoules (semente de painço branco e frutas frescas e vegetais) ou restringindo a alimentação com horários de refeição, em vez de fornecê-la de forma livre. O uso de fórmulas apropriadas pode fazer diferença drástica em alguns casos. O exercício deve ser aumentado, mudar a ave para uma gaiola ou viveiro maior e estimular o voo ou apenas a caminhada, se a ave não for capaz de voar (TULLY *et al.*, 2010).

A prevenção do hiperparatiroidismo consiste no fornecimento adequado de cálcio e fósforo. Além disso, os animais devem receber uma adequada exposição ao sol ou à luz ultravioleta. Em recintos privados de insolação direta, a vitamina D deverá ser suprida na ração (CUBAS *et al.*, 2014).

As opções de tratamento recomendadas para doença do armazenamento de ferro, que podem reduzir seu nível sérico, são: agentes ligantes de ferro, como taninos; administração de vitamina C; restrição de vitamina A; administração de carotenoides de provitamina A; e tratamento regular por flebotomia, se necessário (TULLY *et al.*, 2010).

Dietas completas tornaram-se amplamente disponíveis e são, teoricamente, uma boa ideia. Uma dieta peletizada completa é melhor do que uma dieta mal balanceada, além de superar o problema da alimentação seletiva. Todavia, a auto seleção entre uma grande variedade de gêneros alimentícios pode ser uma boa forma de alimentar uma ave, porém deve-se calcular um balanço dietético sensato e pequenas porções de cada tipo de alimento para evitar a alimentação seletiva e as doenças nutricionais. Obrigar a ave individual a comer uma mistura dietética a longo prazo é certamente entediante para o animal e pode causar problemas nutricionais ao longo dos anos. Isso é especialmente possível pelo fato de que muitas espécies de papagaio apresentam necessidades nutricionais distintas e pesquisadas de forma inadequada.

(TULLY *et al.*, 2010; CUBAS *et al.*, 2014). Uma boa opção para alimentação das aves de estimação é substituir a mistura de sementes por uma dieta comercial completa e incluir uma proporção de vários tipos de frutas e vegetais (TULLY *et al.*, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho destaca as principais doenças nutricionais de psitacídeos, visando realçar a importância do manejo nutricional adequado, no qual é possível prevenir diversas doenças e desequilíbrios nutricionais que podem acometer esses animais. A pesquisa identificou uma lacuna na literatura sobre esse tema específico, ressaltando a necessidade de mais estudos direcionados a essas espécies. Os resultados apontam que a má alimentação, com alimentos ricos em gordura e pobres em fibras, é a principal causa dessas alterações.

Muitas vezes essas doenças não são diagnosticadas por desinformação ou por não buscarem ajuda médica, assim esses animais acabam sofrendo ou até morrendo sem mesmo os tutores terem ciência da causa.

Em suma, é possível ressaltar a necessidade de um cuidadoso acompanhamento nutricional e de manejo em geral para prevenir que essas doenças ocorram. A adequação da dieta, possivelmente complementada com suplementação e o incremento de atividades físicas, é fundamental para o tratamento e prevenção dessas doenças.

## REFERÊNCIAS

- ALAGAWANY, M.; ELNESR, S.S.; FARAG, M.R.; TIWARI, R.; TIWARI, R.; YATOO, M.I.; KARTHIK, K.; MICHALAK, I.; DHAMA, K. Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health – a comprehensive review. **Veterinary Quarterly**, v.41, n.1, p.1–29, 2020.
- BAINE, K. Management of geriatric psittacine patient. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v.21, p.140-148, 2012.
- BEAUFRETE, H. Blood lipid diagnostics in psittacine birds. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v.25, n.3, p.697-712, 2022.
- BERGAMO, M.; PEREIRA, R.E.P.; ZAPPA, V. Automutilação em psitacídeos - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.7, n.12, p.1-5, 2009.
- BRIGHTSMITH, D.J.; CÁCERES, A. Parrots consume sodium-rich palms in the sodium deprived landscape of the Western Amazon Basin. **Biotropica**, v.49, n.6, p.921-931, 2017.
- CANDELETTA, S.C.; HOMER B.L.; GARNER M.M.; ISAZA R. Diabetes Mellitus associated with chronic lymphocytic pancreatitis in an african grey parrot (*Psittacus erithacus erithacus*). **Journal of the Association of Avian Veterinarians**, v.7, n.1 p.39-43, 1993.
- CARCIOFI, A.C.; SANFILIPPO, L.F.; DE-OLIVEIRA, L.D.; AMARAL, P.P.; PRADA, F. Protein requirements for blue-fronted amazon (*Amazona aestiva*) growth. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.92, n.2, p.363-368, 2008.

CARVALHO, A.M.; ANDRADE, M.A.; LINHARES, G.F.C.; JAIME, V.S. Pesquisa de Mycoplasma em aves da família Psittacidae mantidas em diferentes cativeiros no Brasil Central. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.1, p.1159-1164, 2017.

CHAVAN A.S.; MULEY E.D.; NAPHADE S.R. Animal trafficking and poaching: major threats to the biodiversity. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v.11, n.5, p.45-49. 2023.

COSTA, F.J.V.; RIBEIRO, R.E.; SOUZA, C.A.; NAVARRO, R.D. Espécies de aves traficadas no Brasil: uma meta-análise com ênfase nas espécies ameaçadas. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.7, n.2, p.1-23, 2018.

CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; DIAS, J.L.C. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2 ed., São Paulo: Roca, 2014.

EL-WAHAB A.A.; CHUPPAVA B.; RADKO D.; VISSCHER C. Hepatic lipidosis in fattening turkeys: A review. **German Journal of Veterinary Research**, v.1, n.3. p.48-66, 2021.

FERNANDES, F.H.; MENDONÇA, S.V.; ALBANO, C.; FERREIRA, F.S.; ALVES, R.R.N. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v.21, n.1, p.221–244, 2012.

FRANCISCO, L.R.; MOREIRA, N. Manejo, reprodução e conservação de psitacídeos brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.36, p.215-219, 2012.

FILIPOVIC, S.; MAKSIMOVIC A.; LUTVIKADIC, I.; SUNJE-RIZVAN, A.; OBHODAS, M. Hypocalcemic syndrome in african grey parrot (*Psittacus erithacus erithacus*). **Veterinária**, v.65, n.1, p.32-34, 2016.

GONZALEZ-ASTUDILLO, V.; METE, A.; NAVARRO, M.A.; UZAL, F.A.; ASIN J. Alimentary squamous cell carcinoma in psittacines: 12 cases and review of the literature. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.33, n.5, p.906-912, 2021.

HANNON, D.E.; BEMIS, D.A.; GARNER, M.M. *Mycobacterium marinum* infection in a blue-fronted amazon parrot (*Amazona aestiva*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v.26, n.4, p.239–247, 2012.

HOCHLEITHNER, M.; HOCHLEITHNER, C.; HARRISON, L.D. Evaluating and treating the liver. In: BEACH, P. **Clinical Avian Medicine**. 2. ed., Palm Beach: Spix Publishing, 2005. p.441–449.

JAMES, C.; NICHOLLS, A.; FREEMAN, M.; HUNT, K.; BRERETON, J.E. Should zoo foods be chopped: macaws for consideration. **Journal of Zoo and Aquarium Research**, v.9, n.4, p.200–207, 2021.

JAN, C.; FUMAGALLI, L. Polymorphic DNA microsatellite markers for forensic individual identification and parentage analyses of seven threatened species of parrots (family Psittacidae). **Peer Journal**, v.22, n.4, p.e2416, 2016.

JENKINS, J.R. Feather picking and self-mutilation in psittacine Birds. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v.4, n.3, p.651-667, 2001.

JUNIOR, B.R.; PITA, M.C.G. A importância do cálcio e fósforo na nutrição de psitacídeos e passeriformes – uma revisão. **PUBVET**, v.7, n.19, e1596, 2013.

KLASING, K.C. Avian gastrointestinal anatomy and physiology. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v.8, n.2, p.42-50, 1999.

KONIG, E. H.; LIEBISH, G. H. **Anatomia dos animais domésticos** – Texto e atlas, 7. ed., Brasil: Editora ARTMED, 856p., 2021.

KOUTSOS E.A.; MATSON K.D.; KLASING, K.C. Nutrition of birds in the order psittaciformes: a review. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v.15, n.4, p.257-275, 2001.

MATHESON, J.S.; PAUL-MURPHY, J.; O'BRIEN, R.T.; STEINBERG, H. Quantitative ultrasound, magnetic resonance imaging, and histologic image analysis of hepatic iron accumulation in pigeons (*Columba livia*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. v.38, n.2, p.222-230, 2007.

NASCIMENTO, D.P.; COELHO, J.L.G.; BESERRA, E.E.; ARAÚJO, B.J.; FERREIRA, A.G.M; FERNANDES, A.R.F.; MOTA, M.L.; SANTANA, W.J. Distúrbios nutricionais associados a erros de manejo em Psitaciformes. **Research, Society and Development**, v.9, n.10, p.e9609109130, 2020.

NAHUM, M.J.C.; FACCIONI, A.L.O.; SILVA, B.C.P.; BUENO, E.R.; PITA, M.C.G. Perigos do consumo monótono de sementes pelas aves: Revisão. **PUBVET**, v.9, n.1, p.158-194, 2015.

NAZ, S.; IDRIS, M.; KHALIQUE, M.; ALHIDARY, I.A.; ABDELRAHMAN, M.; KHAN, R.U.; CHAND, N.; FAROOQ, U.; AHMAD, S. The activity and use of zinc in poultry diets. **World's Poultry Science Journal**, v.72, n.1, p.159-167, 2016.

NYS, Y.; SCHLEGEL, P.; DUROSOY, S.; JONDREVILLE, C.; NARCY, A. Adapting trace mineral nutrition of birds for optimising the environment and poultry product quality. **World's Poultry Science Journal**, v.74, n.2, p.225-238, 2018.

O'CONNOR, M.R.; GARNER, M.M. Iron storage disease in african grey parrots (*Psittacus erithacus*) exposed to a carnivorous diet. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**. v.49, n.1, p.172-177, 2018.

PEES, M.; STRAUB, J.; KRAUTWALD-JUNGHANNS, M-E. Echocardiographic examinations of African grey parrots and 30 other psittacine birds. **Veterinary Record**, v.155, n.1, p.73–77, 2004.

PERPINAN, D. Problems of excess nutrients in psittacine diets. **Companion Animal**, v.20, n.9, p.532-537, 2015.

PINTO, S.; BARROS, C.S.; SLOMP, M.N.; LÁZZARO, R.; COSTA, L.F.; BRUNO, L.D.G. Cálcio e fósforo na dieta de galinhas de postura: uma revisão. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.11, n.1, p.5-18, 2012.

PRAZERES, R.F.; BIASI, C.B.; BORELLI, V.; PACHALY, J.R. Hiperparatireoidismo nutricional secundário em uma calopsita (*Nymphicus hollandicus* Kerr, 1792) – relato de caso. **Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v.10, n.33, p.264-267, 2012.

RAIDAL, S.R.; PETERS A. Psittacine beak and feather disease: ecology and implications for conservation, **Emu - Austral Ornithology**, v.118, n.1, 80-93, 2018.

RAVICH, M.; CRAY, C.; HESS, L.; ARHEART, K.L. Lipid panel reference intervals for Amazon Parrots (*Amazona sp*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v.28, n.3, p.209-215, 2014.

SHASTAK, Y.; PELLETIER, W. Nutritional balance matters: assessing the ramifications of vitamin A deficiency on poultry health and productivity. **Poultry**, v.2, n.4, p.493-515, 2023.

TANGREDI, B.P. Environmental factors associated with nutritional secondary hyperparathyroidism in wild birds. **Avian and Poultry Biology Reviews**, v.18, n.2, p.47-56, 2007.

TEDESCO, D.; STEIDLER, S.; GALLETTI, S.; TAMENI, M.; SONZOGNI, O.; RAVAROTTO, L. Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity as aflatoxin B1 in broiler chicks. **Poultry Science**, v.83, n.1, p.1839-1843, 2004.

TOYAMA, V.N.Y.; BARROS, M.A.; QUEIROZ, A.B.P.S.; NASCIMENTO, D.C. Hepatic lipidosis in blue fronted Amazon parrot (*Amazona aestiva*): review. **PUBVET**, v.16, n.5, p.AL021110, 2022.

TUFARELLI V.; LAUDADIO, V. Manganese and its role in poultry nutrition: an overview. **Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences**, v.5, n.6, p.749-754, 2017.

TULLY, T.N.; DORRESTEIN, G.M.; JONES, A.K. **Clínica de Aves**. 2. ed., Elsevier: Saunders Limited., 344p., 2010.

VAN ZEELAND, Y.R.A. Diagnosing endocrine disease in parrots, 2016. Disponível em: <https://www.vettimes.co.uk/article/diagnosing-endocrine-disease-in-parrots-cpdbirds/>. Acesso em: 26 dez. 2024.