



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS II - AREIA - PB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO SOBRE OS PARÂMETROS
HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E DE TONALIDADE EM AVES DE RAPINA.**

Cristiane Josino Nascimento

Areia, 2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Cristiane Josino Nascimento

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO SOBRE OS PARÂMETROS
HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E DE TONALIDADE EM AVES DE RAPINA.**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Medicina Veterinária
pela Universidade Federal da Paraíba, sob
orientação do Prof. Dr. Inácio José Clementino**

Areia, 2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

N244a Nascimento, Cristiane Josino.

Avaliação dos efeitos da suplementação sobre os parâmetros hematológicos, bioquímicos e da tonalidade em aves de rapina / Cristiane Josino Nascimento. - João Pessoa, 2019.

38 f.

Orientação: Inácio José Clementino.

Monografia (Graduação) - UFPB/Ciências Agrárias.

1. Bioquímica, rapinante, suplemento. I. José Clementino, Inácio. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

Cristiane Josino Nascimento

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO SOBRE OS PARÂMETROS
HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E DE TONALIDADE EM AVES DE RAPINA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em **Medicina Veterinária**, pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovada em: ____ / ____ / _____.

Nota: _____

Banca Examinadora

Prof. Dr.	Inácio José Clementino	Instituição:	CCA / UFPB – Areia-PB
Assinatura:	_____	Julgamento:	_____
Prof. Dr.	Ricardo Romão Guerra	Instituição:	CCA / UFPB – Areia-PB
Assinatura:	_____	Julgamento:	_____
Médica Veterinária	Carollina Florido Pires	Instituição:	UFPB
Assinatura:	_____	Julgamento:	_____

Profa. Dra. Fabiana Satake
Coordenação de TCC

Dedico este trabalho a Jeová por ter me dado vida, aos meus pais José Nascimento e Núbia Josino que lutaram ao meu lado para que esse sonho fosse realizado, a minha vitória também é de vocês. À minha avó Ló (*In memorian*), que foi como uma mãe para mim. À minha prima Ruteana Sales (*In memorian*) que me ensinou valores importantes para a vida. A Bruno Silveira que todos os dias me deu forças para superar as dificuldades e persistir nos meus sonhos. Obrigada por fazerem o possível e o impossível por mim, com todo amor do mundo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Jeová, por sempre estar presente me guiando e ajudando a seguir em frente nos obstáculos. Aos meus pais por me darem a oportunidade de fazer o que eu gosto. A Bruno Silveira que apesar das faíscas, clareou as minhas ideias quando o desespero batia, por ter sido meu grande companheiro por esses longos 4 anos, mesmo que à distância, por aguentar meu mau humor e estresses e por todo o auxílio nas fases do meu projeto, faltam linhas e palavras para te agradecer. Aos meus amigos da faculdade, em especial à Dayana Costa por ser a minha maior parceira desde o início do curso até ao final; a Islanael e a Raissa por serem meus melhores amigos e tentarem tornar o curso mais leve, devo muito a vocês três.

À Taiane e Dimitri, obrigada por todos os conhecimentos compartilhados e por sempre estarem presentes. À minha prima Lidiana por aguentar meu estresse da faculdade. Aos meus irmãos por sempre me apoiarem (em especial a James que me ajudou financeiramente a fazer os mil cursos que eu queria fazer ao mesmo tempo). Ao meu orientador Prof. Inácio José Clementino por ter aceitado, me orientado, apoiado e incentivado ao longo desse trabalho e da minha vida como estudante. Aos professores Suedney, Sara, Ricardo Guerra, Bruna Agy e Isabella Barros que me auxiliaram muito na minha formação. Ao amigo Tarcísio Barreto que não descansou enquanto não me fez médica veterinária. Ao Med. Vet. Rafael Lima e aos residentes pelos ensinamentos. Aos donos do meu prédio Seu Ailton e dona Selma e seus filhos pelo suporte. Às minhas queridas amigas Louise, Mel, Maria, por estarem sempre ao meu lado.

À ABFPAR por me proporcionar os melhores momentos da minha vida acadêmica. E ao meu querido Prof. de inglês Nilo por estar sempre disposto a me ajudar. E por último e não menos importante, aos meus amigos dos Emirados que junto com Bruno, me ensinaram tudo o que eu sei sobre aves de rapina e aos médicos veterinários e técnicos do Hospital de Falcões de Abu Dhabi que foram primordiais para a evolução do meu conhecimento desses maravilhosos animais.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos do uso do suplemento específico para aves de rapina. O estudo foi realizado com seis aves de rapina pertencentes a um criador autorizado do estado do Rio de Janeiro, sendo elas: um casal de falcão-sacre (*Falco cherrug*), uma suindara (*Tyto furcata*), um casal de falcão-de-coleira (*Falco femoralis*) e um gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*). As aves estavam clinicamente saudáveis ao início do período de estudo e foram acompanhadas por 60 dias, sendo 30 dias com a alimentação normal e por mais 30 dias com fornecimento do suplemento. Após cada período de observação as aves foram submetidas aos seguintes exames: análise colorimétrica da cera do bico e das patas das aves, bioquímico e hemograma. O suplemento se mostrou positivo visto que não chegou a causar danos hepáticos e renais aos animais e ainda melhorou o estado geral das aves como um todo, alterando também a coloração da cera e bico e aumentou o apetite das mesmas e a circunferência peitoral de uma delas de forma significativa. Esta monografia será apresentada sob forma de resumo a ser submetido à Revista Ciência Animal (ISSN 0104-3773).

Palavras Chave: Bioquímico, falcões, hemograma, rapina, suplemento.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REFERÊNCIAS	14
3. ARTIGO	15
AVALIAÇÃO DOS EFEITOS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E CLÍNICOS PELO USO DO VITAHAWK® EM AVES DE RAPINA.....	15
RESUMO	16
ABSTRACT	16
INTRODUÇÃO.....	17
MATERIAL E MÉTODOS.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	30
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
5. ANEXOS	33
Anexo A:	33
INSTRUÇÕES AOS AUTORES	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Aves de rapina avaliadas de acordo com a espécie, sexo, idade e quantidade de suplemento fornecida.....	19
Tabela 02. Resultados de eritrograma de aves de rapina de um criador autorizado antes e após a administração do suplemento.....	22
Tabela 3. Resultados de leucograma de aves de rapina de um criador autorizado antes e após a administração do suplemento.	23
Tabela 04. Resultados dos exames bioquímicos das aves de rapina antes e aos o uso do suplemento Vitahawk Maintenance®, de acordo com a espécie.	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Colheita de amostras de sangue das aves de rapina utilizadas no estudo. Os animais foram posicionados em decúbito dorsal e a coleta foi realizada na veia jugular direita com seringa de insulina com agulha 13 x 4,5. a) *Falco cherrug*; b) *Tyto furcata*; c) *Parabuteo unicinctus*; d) *Falco femoralis*.....21

Figura 02. Imagens fotográficas da visualização da coloração da cera do bico e das patas das aves antes e após a administração do suplemento Vitahawk Maintenance®, com auxílio do programa Photoshop para encontrar a coloração da pigmentação.a) *Falco Cherrug*; b) *Parabuteo unicinctus*; c) *Falco cherrug*; d) *Falco femoralis*; e) *Falco femoralis*; f) *Tyto furcata*.....29

1. INTRODUÇÃO

Há séculos os falcões são considerados os mais preciosos, majestosos e aves reais. Estima-se que a data mais antiga para caça real com falcões remonta ao século II a.C e supostamente originou-se na região estepe do sul da Ásia (LINDNER, 1973).

Até hoje, os falcões são parte da hierarquia das famílias e são considerados filhos na família. Seu valor não pode ser ponderado em termos de dinheiro e é o mesmo que o de um filho ou filha. Além disso, os falcões estão vivendo nas salas de estar de suas famílias e têm seus próprios lugares nos carros dos falcoeiros.

Os termos “ave de rapina” e “rapinante” são utilizados para designar aves carnívoras das ordens Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes. Estas aves predadoras, que capturam suas presas com as garras, compartilham características semelhantes, como garras curvas e afiadas e bicos fortes, recurvados e pontiagudos. Estas características anatômicas, somadas à visão desenvolvida, adaptada para a procura e a visualização das presas, conferem a este grupo de aves grande capacidade de caça (JOPPERT, 2014).

Os ossos infra-orbitais proeminentes podem ser encontrados apenas nas espécies Accipiter. A cor da íris castanha pode ser vista em falcões de todas as idades em comparação com a cor da íris vermelha a dourada nos falcões, isso depende da idade das aves. Falcões apresentam um dente tomial afiado, o chamado, dente do falcão, que existe nesta forma exclusivamente em falcões. Gaviões possuem dentes tomiais redondos (MULLER, 2009).

Falcões Sacres podem ser encontrados nas áreas desérticas e nas áreas do sudeste da Europa e Ásia Central até a China. Existem três cores e muitas formas intermediárias. A parte inferior da cauda do sacre é listrada, enquanto a parte traseira da cauda mostra um rabo claro e pontos ovais nas penas da cauda. As duas penas centrais são, às vezes, sem pontos. Os juvenis têm pés típicos de cor azul (MULLER, 2009).

O falcão de coleira é uma ave pequena e esbelta, de ampla distribuição no Brasil. Possui dieta variada, caça desde pequenas aves até lagartos, insetos e roedores. O adulto apresenta dorso cinza, peito e pescoço brancos, ventre negro finamente barrado de branco, com traços castanhos. Possui uma listra branca na cabeça, a qual se prolonga até a nuca, além de uma faixa cinza escura abaixo do olho, em forma de lágrima. A cauda é escura barrada com cinco faixas brancas e íris castanho escura com anel periocular amarelo. O jovem é mais amarronzado, com dorso marrom-escuro, peito creme estriado de negro. Pode caçar em dupla, comportamento de cooperação pouco comum entre os rapinantes. Enquanto um indivíduo

realiza perseguições para cansar a vítima, o outro permanece em locais estratégicos para abatê-la (MENQ, 2018a).

O gavião-asa-de-telha tem três subespécies que são distribuídas no sudeste da América, América Central até o Paraguai e Argentina. São aves boas para falcoeiros inexperientes e famosos por sua ligação com os donos. Possuem uma plumagem castanha escura com asas avermelhadas. Sua íris é amarronzada e o bico proeminente. Sua plumagem e aparência geral faz com que não sejam facilmente confundidos com outras aves de falcoaria (MULLER, 2009).

A Suindara, ordem Strigiformes, espécie que ocorre em todo o continente Americano, incluindo todo o Brasil, exceto nas regiões densamente florestadas da região amazônica. Conhecida também como rasga-mortalha, coruja-de-igreja e coruja-das-torres. *Tyto furcata* é um táxon que foi desmembrado de *Tyto alba* devido as consideráveis diferenças genéticas com o táxon do Velho Mundo. Alimenta-se principalmente de roedores e invertebrados. De forma mais rara, caça morcegos, anfíbios, répteis e aves. A suindara apresenta penas macias e serrilhadas permitindo um voo silencioso, surpreendendo suas presas (MENQ, 2018b).

As aves de rapina regurgitam pelotas que contém partes não digeridas das presas (como penas, bicos, unhas, escamas, partes quitinosas de artrópodes e, no caso das corujas, ossos). A porção posterior do ventrículo afila-se na região pilórica, na qual ocorre a passagem da ingesta líquida e macia para o intestino delgado. Os componentes não digeridos são retidos no ventrículo, no qual são formadas as pelotas que são regurgitadas (JOPPERT, 2014).

As aves de rapina estão no topo da cadeia alimentar e seu trato gastrintestinal é adaptado à dieta carnívora. O trato gastrintestinal dos rapinantes está localizado centralmente na cavidade celomática mantendo o equilíbrio e a estabilidade aerodinâmica (JOPPERT, 2014). Uma alimentação balanceada é de fundamental importância para a manutenção das aves de rapina em cativeiro. Dietas inadequadas podem afetar a saúde, o crescimento, a reprodução e a longevidade. As necessidades nutricionais variam de acordo com o estágio de vida e as exigências de cada etapa (JOPPERT, 2014)

A necessidade nutricional das aves de rapina não é bem conhecida. A dieta natural é pobre em carboidratos (2%) e rica em gorduras (2% a 28%) e proteínas (17% a 20%). O conteúdo de gordura das presas varia entre espécies, indivíduos e as estações do ano (JOPPERT, 2014).

A análise do conteúdo nutricional de cinco presas domésticas utilizadas na alimentação de aves de rapina: codorna (*Coturnix coturnix japonica*), frango (*Gallus*

domesticus), rato (*Rattus norvegicus*), camundongo (*Mus musculus*) e porquinho da índia (*Cavia porcellus*), mostrou que as cinco espécies continham quantidades adequadas (para mamíferos carnívoros domésticos) de proteína, lipídios, vitamina A, cálcio, magnésio e zinco, porém algumas presas foram consideradas fontes inadequadas de vitamina E, cobre, ferro e manganês. A dieta dos rapinantes deve ter 15% a 20% de proteína. Camundongos, ratos, frangos e pintos de um dia apresentam valores de proteína semelhantes, variando de 56,1% a 62,8% (BIRD, 1976; CLUM *et al.*, 1997).

Todas as aves de rapina necessitam de acesso diário à água. Comenta-se que os rapinantes obtêm água a partir das presas, porém rapinantes de vida livre bebem água. Em cativeiro, a maioria dos rapinantes é alimentada com alimentos que foram congelados e descongelados, um processo que leva à perda de água na carcaça. Se possível, o alimento descongelado deve ser embebido em água antes de ser fornecido, para que a umidade não seja reduzida excessivamente. A necessidade de consumo de água aumenta em condições de clima quente, após exercício ou em situações de doença. A regularidade da ingestão de água é essencial (CHITTY, 2008).

Nas espécies silvestres existem poucos estudos referentes a adaptação nas técnicas laboratoriais, como também da interpretação dos resultados para o significado clínico. Porém muitos dos estudos nas espécies domésticas são úteis para as silvestres.

Os exames para diagnósticos evoluíram a partir da produção agrícola, mas baseava-se principalmente na necropsia e em testes bioquímicos limitados. Com o aumento da criação de aves de valor sentimental e econômico fez com que a medicina de aves evoluísse para uma especialidade.

Visou-se a necessidade de suplementar as aves vividas em cativeiro devido à dificuldade de proporcionar as mesmas condições por elas vividas na natureza, muitas vezes devido ao tempo de vida corrido dos tutores e falcoeiros. Entretanto, pouco se sabe sobre os reais benefícios ou possíveis malefícios da suplementação nas aves de rapina.

A bioquímica é uma das ferramentas mais úteis para avaliar as alterações provocadas. Contudo, muitos parâmetros bioquímicos podem apresentar alteração devido a técnica de colheita, manipulação e transporte das amostras sanguíneas, sendo o aprimoramento desses procedimentos indispensáveis para garantir a qualidade do diagnóstico (DONELEY, 2011).

Um aspecto de importância nos exames das aves é a de materiais especiais, como tubos pediátricos para colheita de sangue, tubos para microcentrifuga e microhematócrito (HARR, 2002).

O pequeno volume das amostras pode fazer com que ocorra uma hemodiluição se tiver uma grande quantidade de anticoagulante e o excesso ainda pode inibir muitas das reações químicas utilizadas para medições da atividade enzimática, resultando assim em valores baixos. Além disso, mesmo sem anticoagulante, mas se os tubos forem maiores com baixos volumes dentro deles predispõe a formação de coágulos e a desidratação da amostra (CRAY; ZAIAS, 2004).

É importante destacar a falta de intervalos de referência para muitos parâmetros e espécies na clínica de aves, onde foram utilizadas amostras com número pequenos de animais ou que não foram corretamente caracterizadas e sem descrições das metodologias utilizadas para os exames laboratoriais. E o grande número de espécies e subespécies dificulta ainda mais essa tarefa (TANG *et al.*, 2013; DONELEY, 2011).

Uma alimentação de forma equilibrada é um dos fatores-chave para o sucesso do bom manejo de falcões. Nunca é o suficiente alimentá-los apenas com carne crua. As aves de rapina em cativeiro devem ser alimentadas, geralmente com aves, sendo elas, por exemplo, codornizes, pombos, pintos do dia, patos; ou mamíferos (ratinhos, ratos) (FOX, 1995).

No animal atleta ocorrerem lesões teciduais pela oxidação dos componentes celulares. Com isso, o estresse oxidativo induzido pelo exercício contribui para acelerar o processo de fadiga e lesão da fibra muscular, levando à intolerância ao exercício e à queda de desempenho atlético. Uma das formas de prevenção para o surgimento de estresse oxidativo oriundo do exercício é a suplementação dietética com substâncias antioxidantes. A vitamina E é o principal antioxidante biológico associado ao estresse oxidativo causado pelo exercício. Esse desequilíbrio oriundo do exercício físico determina alterações sanguíneas podendo ocorrer aumento da atividade peroxidativa dos leucócitos após a prática de exercícios, como também alterações mecânicas nos eritrócitos originadas de lesões das membranas determinadas pela ação de radicais livres. E com isso, a diminuição da fluidez eritrocitária afeta a microcirculação da musculatura gerando lesão tecidual e conseqüentemente aumento da atividade das enzimas ligadas à lesão muscular (CORDOVA, 2000).

Ao fornecer uma dieta natural, é importante incluir a carne, os órgãos (coração, fígado), ossos e pele do animal. Isso garante que o falcão esteja recebendo o equilíbrio de vitaminas, minerais, bem como as calorias necessárias para sobreviver. Minerais e vitaminas são uma parte importante da dieta do falcão, e também deficiências ou desequilíbrios podem causar problemas de saúde. Se o falcão é magro, e/ou se estiver passando por estresse ou

muda, suplementos vitamínicos comercialmente disponíveis podem ser adicionados à comida do animal (MULLER, 2002).

É bom ofertar alimentos frescos, de origem controlada em relação a resíduos tóxicos que podem estar presentes em alimentos frescos. Recomenda-se visitar a fazenda de origem dos alimentos para ver como é realizada a produção dos mesmos. E se não tiver alimentos frescos acessíveis, pode-se utilizar alimentos congelados que têm de ser complementado com suplementos vitamínicos comerciais (MULLER, 2009).

Como pode-se notar há algumas publicações a respeito das exigências nutricionais de aves de rapina e a utilização de presas jovens ou congeladas podem não conter a quantidade e qualidade de nutrientes requeridos pelas aves em situações de cativeiro, sendo necessário realizar a suplementação dessas aves, no entanto pouco se sabe sobre os reais benefícios ou possíveis malefícios da suplementação nas aves de rapina. Sendo assim, o presente trabalho objetivou analisar os efeitos do uso do suplemento específico para aves de rapina de um criador autorizado.

2. REFERÊNCIAS

- BIRD, D. M.; HO, S. K. Nutritive value of whole animal diets for captive birds of prey. *Raptor Research*, v. 10, 1973. p. 4549, 1976.
- CHITTY, J.; LIERZ, M. BSAVA. **Manual of raptors, pigeons and passerine birds**. 1. ed. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2008. 412p.
- CLUM, N. J.; FITZPATRICK, M. P.; DIERENFELD, E. S. Nutrient content of five species of domestic animals commonly fed to captive raptors. *Journal of Raptor Research*, v. 31, p. 267-272, 1997.
- CORDOVA, A; NAVAS, F. J. Os radicais livres e o dano muscular produzido pelo exercício: papel dos antioxidantes. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, v. 6, n. 5, p. 204-208, 2000.
- CRAY, C.; ZAIAS, J. **Laboratory procedures. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Texas, v. 7, n. 2, p. 487–518, 2004.
- DONELEY, B. Clinical technique: techniques in the practice diagnostic laboratory: a review. *Journal of Exotic Pet Medicine*, v. 20, n. 2, p. 117–123, 2011.
- FOX, N. **Understanding the bird of prey**. Hancock House Publishers. Blaine. USA, 1998
- HARR, K. E. Clinical chemistry of companion avian species: a review. *Veterinary Clinical Pathology*, Santa Barbara, v. 31, n. 3, p. 140–151, 2002.
- JOPPERT, A.M. Accipitriformes, Falconiformes, Strigiformes (Gaviões, águias, falcões e corujas). In CUBAS, Z. S.; SILVA, J.C.R.; CATAO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens**. São Paulo: Roca LTDA, 2ed, 2014, p.527-597.
- LINDER, K. **Beiträge zu Vogelfang und Falknerei im Altertum**. Berlin, New York: de Ruyter, 1973.
- MENQ, W. **Falcão-de-coleira (*Falco femoralis*) - Aves de Rapina Brasil**. 2018a. Disponível em: < http://www.avesderapinabrasil.com/falco_femoralis.htm> Acesso em: 19 de Maio de 2019.
- MENQ, W. **Suindara (*Tyto furcata*) - Aves de Rapina Brasil**. 2018b. Disponível em:<http://www.avesderapinabrasil.com/tyto_alba.htm> Acesso em: 19 de Maio de 2019.
- MULLER, M.G. **Nutrition**. Brochure of Abu Dhabi Falcon Hospital, 2002.
- MULLER, M.G. **Practical Handbook of Falcon Husbandry and Medicine**. Nova York: Nova Science Publishers, 2009.
- TANG, F.; MESSINGER, S.; CRAY, C. Use of an indirect sampling method to produce reference intervals for hematologic and biochemical analyses in psittaciform species. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, Boca Raton, v. 27, n. 3, p. 194–203, 2013.

3. ARTIGO

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E CLÍNICOS PELO USO DO VITAHAWK® EM AVES DE RAPINA.

O trabalho de conclusão de curso está sendo apresentado em forma de artigo segundo as normas da Revista Ciência Animal (ISSN 0104 – 3773), em anexo

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS E CLÍNICOS PELO USO DO VITAHAWK® EM AVES DE RAPINA.

(Evaluation of hematological, biochemists and physical effects by vitahawk® in birds of prey).

Cristiane Josino NASCIMENTO^{1*}; Inácio José CLEMENTINO²

¹ Graduanda em Medicina Veterinária – Universidade Federal de Paraíba
Médico Veterinário, Prof. Adjunto – Departamento de Ciências Veterinárias, campus II,
UFPB

*Rua Praia Jardim de Alá, n.8833, Natal – RN, E-mail: cristianejosino1@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar os efeitos da administração do suplemento Vitahawk Maintenance® em aves de rapina de criadores autorizados visando observar às alterações na coloração de pernas e bico e dos parâmetros hematológicos e bioquímicos. Na metodologia foi coletado sangue para hemograma, bioquímico e análise da coloração da pata e da cera do bico pelo Photoshop. Nos resultados foi possível observar algumas alterações de aumento de CK, AST, ácido úrico, proteínas totais e globulinas, que foram justificadas pela miopatia de captura, desidratação e hemograma lipídico. Foi observado que o uso do suplemento não provocou nenhum dano hepático ou renal nas aves e ainda realizou o prometido pela empresa, que é o amarelamento das ceras do bico e patas. Também foi relatado pelo tutor uma melhora no apetite das aves, até daquelas que tinham inapetência, melhorando então o estado das aves como um todo em apenas um mês de uso diário.

Palavras Chave: Bioquímico, falcões, hemograma, rapina, suplemento.

ABSTRACT

The present work aimed to analyze the effects of administration of the Vitahawk Maintenance® supplement on birds of prey of authorized breeders in order to observe changes in the color of legs and beak and hematological and biochemical parameters. In the methodology, blood was collected for hemogram, biochemistry and analysis of paw and beak wax coloring by Photoshop. In the results it was possible to observe some alterations in the increase of CK, AST, uric acid, total proteins and globulins, which were justified by capture myopathy, dehydration and lipid hemogram. It was observed that the use of the supplement

did not cause any hepatic or renal damage in the birds and still carried out the promised by the company, which is the yellowing of the waxes of the beak and legs. It has also been reported by the tutor an improvement in the appetite of the birds, even those that had inappetence, thus improving the state of the birds as a whole in only one month of daily use.

Keywords: Biochemist, hawks, hemogram, prey, supplement

INTRODUÇÃO

O fornecimento de presas congeladas apresenta como desvantagem à perda de vitaminas lipossolúveis. Algumas aves recusam-se a consumir presas mortas. Presas oferecidas vivas ou recém abatidas apresentam melhor palatabilidade e maior disponibilidade de vitaminas lipossolúveis.

Corujas e falcões de pequeno porte podem desenvolver osteodistrofia se alimentados com dieta à base de insetos (pobres em cálcio) e carne sem suplementos. Pintos de um dia e camundongos imaturos não apresentam mineralização óssea suficiente para fornecer níveis adequados de cálcio (COOPER, 2002).

As deficiências de cálcio também podem ocorrer quando as aves selecionam apenas a carne (músculo) e não consomem a carcaça inteira. Por este motivo, as presas e a quantidade ofertada deve ser pequena o suficiente para ser consumida por inteiro e evitar a seleção do alimento. Em aves em desequilíbrio de cálcio, os níveis séricos deste mineral são mantidos pela sua retirada dos ossos (desmineralização), levando ao enfraquecimento da estrutura óssea e desequilíbrio mineral de cálcio e fósforo (JOPPERT, 2014).

A deficiência de tiamina causa deficiências neurológicas, como ataxia, opistótono e convulsão e está associada a dietas à base de pintos de um dia, carne ou presas evisceradas (JOPPERT, 2014).

Aves de rapina não são capazes de converter precursores carotenoides à forma ativa da vitamina A. Esta vitamina é estocada no fígado e, em menores proporções, na gordura, portanto, é encontrada em quantidades suficientes em dietas que utilizam presas inteiras. As deficiências são geralmente observadas em aves alimentadas exclusivamente com dietas a base de músculos ou carcaças sem vísceras. A deficiência de vitamina A resulta na palidez da pele, das pernas e dos pés, que normalmente apresentam coloração amarelo vivo. A deficiência pode também resultar em pododermatite (JOPPERT, 2014).

As vitaminas atuam como catalisadores do processo metabólico no organismo. As vitaminas A, D, E e K são lipossolúveis e armazenados no fígado. Se essas vitaminas em excesso são ofertadas temos uma hipervitaminose. Em contraste, as vitaminas B e C são hidrossolúveis e não armazenadas por muito tempo no corpo. Uma vitamina muito importante e que não está disponível na dieta dos falcões é a vitamina D, e uma dieta consistentemente deficiente nesta vitamina leva a ossos enfraquecidos. Falcões normalmente adquirem esta vitamina essencial quando eles são expostos à luz solar direta. Desta forma é essencial expor falcões à luz solar direta por algum tempo diariamente. Falcões que ficam dentro de casa sem contato com a luz solar direta precisam de um suplemento regular de vitamina D em sua dieta (MULLER, 2002).

Se estes nutrientes essenciais estão faltando, o corpo da ave não funcionará corretamente. Podendo ficar doente ou exibir cor de pele fraca, má condição de penas, de bico e garra. A maioria dos distúrbios de deficiência originam-se da deficiência de vitaminas ou minerais (MULLER, 2009).

A partir disso, a indústria de nutrição animal introduziu novos conceitos e planejamentos nutricionais com o intuito de favorecer a performance e o bem-estar desses atletas, suplementos específicos para rapinantes, como o suplemento Vitahawk Maintenance®.

Hemograma e exames bioquímicos tornaram-se fundamentais na avaliação de um atleta permitindo avaliar diversas funções orgânicas e de baixo custo. Com isso, esses exames transformaram-se em ferramentas decisivas no acompanhamento do atleta. Geralmente, estes animais possuem aptidão física e são submetidos a programas nutricionais e de treinamentos que visam aprimorar o seu desempenho. Entretanto, anormalidades como anemia, hipoproteinemia e deficiências vitamínicas e/ou minerais acabam por influenciar na performance dos mesmos (CORREA *et al.*, 2010).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar os efeitos da administração do suplemento Vitahawk Maintenance® em aves de rapina de criadores autorizados em relação às alterações na coloração de pernas e bico (aspectos clínicos) e dos parâmetros hematológicos e bioquímicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com aves de rapina oriundas de um criadouro comercial e pertencentes a um criador autorizado do município de Teresópolis, estado do Rio de Janeiro. Foram utilizadas seis aves de rapina de quatro espécies, machos e fêmeas com idades variando de três meses a sete anos (Tab. 01) e nenhuma estava no período de muda. As aves utilizadas estavam clinicamente saudáveis no início do período de observação e permaneceram sem alterações clínicas durante todo o período do estudo.

Tabela 01. Aves de rapina avaliadas de acordo com a espécie, sexo, idade e quantidade de suplemento fornecida.

Nome científico	Nome comum	Sexo	Idades	Nº de aves	Quantidade de suplemento fornecida
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavião-asa-de-telha	F	7 anos	1	1g
<i>Falco cherrug</i>	Falcão-sacre	M	3 anos	1	1g
<i>Falco cherrug</i>	Falcão-sacre	F	3 anos	1	1g
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	M	1 ano	1	0.25g
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	F	3 meses	1	0.25g
<i>Tyto furcata</i>	Suindara / Coruja-da-igreja	M	6 meses	1	0.5g

As aves eram mantidas num espaço fechado de 32m² com ventilação natural e iluminação natural durante o dia. Eram alimentadas com codorna e rato (sendo a coruja alimentada predominantemente com rato) que estavam congelados e a água era fornecida pelo proprietário através de uma vasilha e, também no próprio alimento em sua maior parte.

O suplemento é composto por vitamina A 5.000.000 IU; vitamina D3 4.400 IU; vitamina E 5.000; ácido fólico 120 mg; vitamina B12 2,5 mg; vitamina C 5.000 mg; cloreto de colina 25.000 mg; cor natural adicionada 48.000 mg; niacina 8.000 mg; biotina 40 mg; complexo bissulfito sódico de menadiona 1.000 mg; Pantotenato de cálcio 2.500 mg, riboflavina 1.400 mg, cloridrato de piridoxina 500 mg; Cataxantina 200 mg e cloridrato de tiamina 500 mg.

Os animais foram observados por 60 dias, sendo 30 dias com alimentação já fornecida pelo criador e mais 30 dias em que as aves ingeriram 0,25g - 1g (a depender do peso corpóreo, Tab. 01) do suplemento Vitahawk Maintenance® (como sugestão do fabricante na embalagem do produto), uma vez por dia, o qual foi colocado diretamente sobre o alimento (codorna ou rato). As aves eram avaliadas no final de cada período de observação. Os exames

realizados foram: avaliação da coloração das ceras do bico e dos pés, hemograma e dosagens bioquímicas de todas as aves, antes e após o uso do suplemento.

A colheita de amostras de sangue foi feita após contenção física adequada das aves, sendo que casal de falcão-sacre permaneceu de capuz (são aves recém-chegadas, ainda em processo de adaptação). O sangue foi colhido com auxílio de uma seringa de insulina e agulha de calibre 25G no volume de 1 mL de sangue (fig. 01), colocando-se 0,5 mL em um tubo de EDTA de 0,5mL para o hemograma e o mesmo volume foi armazenado em um tubo de gel separador de 0,5 mL para bioquímica do sangue. No exame bioquímico foi realizada a dosagem de AST (aspartato aminotransferase), CK (creatinoquinase), proteína total, albumina, globulina e ácido úrico.

A realização dos exames foi feita em uma clínica no Rio de Janeiro, especializada em atendimentos de animais silvestres.

O hemograma foi realizado pelo método manual. Os valores de referência utilizados para os índices eritrocitários foram realizados com base nos valores utilizados pela clínica onde foram coletadas as amostras. No exame bioquímico foram determinados os valores de para ácido úrico (método da uricase/peroxidase), albumina (método do verde de bromo cresol), AST (método cinético - UV - IFCC), (CK) (método UV otimizado - IFCC), globulinas (calculadas reduzindo os níveis de albumina do valor das proteínas totais), proteínas totais (método do biureto), relação albumina/globulinas (A:G) (calculada). As análises bioquímicas foram realizadas em analisador bioquímico semi-automático BIO-200 da Bioplus®. Os valores da bioquímica sérica foram avaliados de acordo com os valores de referência de acordo com cada espécie de rapinante, *Falco cherrug* (MULLER, 2009), *Tyto furcata* e *Parabuteo unicinctus* (CARPENTER, 2013), *Falco femoralis* (SAMOUR *et al.*, 2004);

A análise dos dados hematológicos foi feita da seguinte forma: a própria ave foi controle dela mesma. Foram analisados os dados de acordo com a variação daquele indivíduo, observando os parâmetros normais daquela espécie.

Em relação a coloração das patas e bicos, foi realizada análise colorimétrica das regiões de impregnação de pigmento, através do programa de Photoshop, em busca da tonalidade e respectivo possível amarelamento (que é prometido pelo suplemento), por meio das fotos dos animais no período anterior e posterior a suplementação.

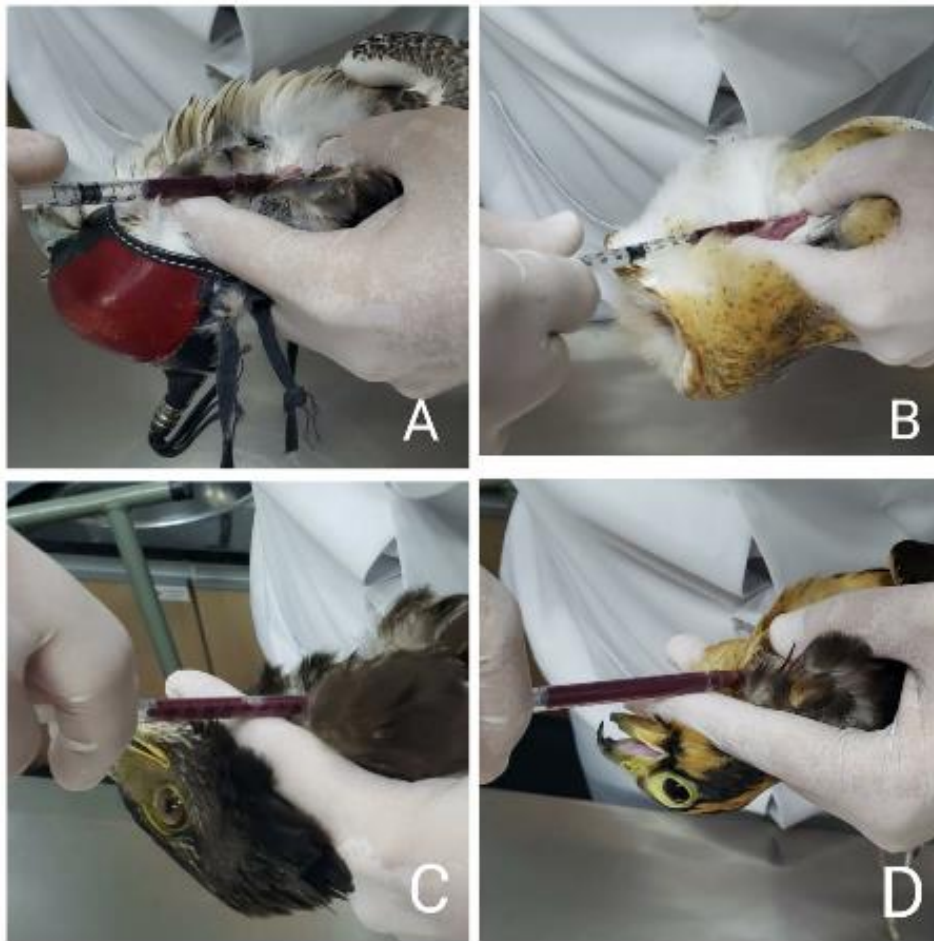


Figura 01. Colheita de amostras de sangue das aves de rapina utilizadas no estudo. Os animais foram posicionados em decúbito dorsal e a coleta foi realizada na veia jugular direita com seringa de insulina com agulha 13 x 4,5. a) *Falco cherrug*; b) *Tyto furcata*; c) *Parabuteo unicinctus*; d) *Falco femoralis*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos exames hematológicos (eritrograma e leucograma) estão apresentados nas tab. 02 e 03. No hemograma verificou-se uma trombocitopenia, ocasionada pela presença de agregação plaquetária, sugerindo um possível estresse na colheita. Fatores estressantes relacionados à contenção também alteram os valores hematológicos (EDWARD *et al*, 2006). Além de hematimetria, hemoglobina e volume globular acima do valor máximo de referência, podendo ser explicado devido a hemoconcentração em decorrência de possível desidratação, pois as aves estavam em jejum de sólido de 24 horas e, a ingestão hídrica delas era adquirida em sua maior parte no alimento.

Tabela 02. Resultados de eritrograma de aves de rapina de um criador autorizado antes e após a administração do suplemento.

Parâmetros	<i>Parabuteo unicinctus</i>	<i>Falco cherrug</i>		<i>Falco femoralis</i>		<i>Tyto furcata</i>
	(Fêmea)	(Macho)	(Fêmea)	(Macho)	(Fêmea)	(Macho)
Eritrócito (x10 ⁶ /u)- 1*	2.57	2.25	2.82	3.25	3.15	2.4
Eritrócito (x10 ⁶ /u) - 2*	2.8	2.92	3	2.97	2.7	2.65
Val. Referência	2.1 - 2.53	2.05 - 3.9	2.05 - 3.9	2.58 ± 0.79	2.58 ± 0.79	2.3 - 4.1
Hemoglobina (g/dL) - 1*	9.5	15	15.4	13	16	14
Hemoglobina (g/dL) - 2*	13	15.6	15	14	16.2	12.5
Val. Referência	9.5 - 9.86	13.3 - 21.2	13.3 - 21.2	10.04 ± 4.98	10.04 ± 4.98	75 - 126
VG (%) - 1*	42	49	50	44	50	45
VG (%) - 2*	40	54	49	45	52	42
Val. Referência	41.40 - 48.49	42 - 53	42 - 53	46.5 ± 2.40	46.5 ± 2.40	40 - 53
VGM (fL) - 1*	163.4	217.8	177.3	135.4	158.7	187.5
VGM (fL) - 2*	142.9	184.9	163.3	151.5	192.6	158.5
Val. Referência	198.28 - 210.91			203.32 ± 96.73	203.32 ± 96.73	
CHGM (%) - 1*	22.6	30.6	30.8	29.5	32.0	31.1
CHGM (%) - 2*	32.5	28.9	30.6	31.1	31.2	29.8
Val. Referência	23.39 - 26.74			27.71 ± 10.62	27.71 ± 10.62	
Trombócitos (u) - 1*	17000	22000	27000	19000	28000	38000
Trombócitos (u) - 2*	30000	37000	37000	42000	20000	30000
Val. Referência	13560 - 17548			53083 ± 18871	53083 ± 18871	

1* Antes da administração do suplemento; 2* após a administração do suplemento

Legenda: VG: volume globular; VGM: volume globular médio, CHGM: concentração de hemoglobina globular média, HGM: hemoglobina globular média, PPT: proteína plasmática total.

Tabela 03. Resultados de leucograma de aves de rapina de um criador autorizado antes e após a administração do suplemento.

Parâmetros	<i>Parabuteo unicinctus</i>	<i>Falco cherrug</i>		<i>Falco femoralis</i>		<i>Tyto furcata</i>
	(Fêmea)	(Macho)	(Fêmea)	(Macho)	(Fêmea)	(Macho)
Leucócitos Totais (x10 ³ /μ) - 1*	15	7	9	6	7	8
Leucócitos Totais (x10 ³ /μ) - 2*	10	5	7	8	9	9
Val. Referência	9.6 - 13.4	2.8 - 8.4	2.8 - 8.4	10 ± 5.3	10 ± 5.3	8.4 - 19
Heterófilo (μ) - 1*	10350	5460	7200	2700	4550	4800
Heterófilo (μ) - 2*	6000	2650	5040	4960	6120	6390
Val. Referência	6220 - 8804.96	2180 - 5960	2180 - 5960	6352 ± 4693	6352 ± 4693	2500 - 11100
Linfócito (%) - 1*	2100	1330	1350	3120	2240	240
Linfócito (%) - 2*	1700	2050	1540	2880	2700	2520
Val. Referência	1812 - 2898.65	520 - 2290	520 - 2290	3746 ± 2410	3746 ± 2410	2500 - 9900
Eosinófilo (%) - 1*	2100	0	0	0	0	160
Eosinófilo (%) - 2*	1900	0	0	0	0	0
Val. Referência	1386 - 2890.10	0	0	113 ± 35	113 ± 35	0 - 500
Monócito (%) - 1*	450.0	210.0	450.0	120.0	210.0	240.0
Monócito (%) - 2*	400	300	350	160	180	90
Val. Referência	260	40 - 640	40 - 640	270 - 296	270 - 296	0 - 1400
Basófilo (%) - 1*	0	0	0	0	0	0
Basófilo (%) - 2*	0	0	0	0	0	0
Val. Referência	123.33 - 153.88	0 - 320	0 - 320	190 + 121	190 + 121	0 - 300
Mielócito (μ) - 1*	0	0	0	0	0	0
Mielócito (μ) - 2*	0	0	0	0	0	0
Val. Referência	0	0	0	0	0	0
Metamielócito (μ) - 1*	0	0	0	0	0	0
Metamielócito (μ) - 2*	0	0	0	0	0	0
Val. Referência	0	0	0	0	0	0
Relação H/L - 1*	4.92857	4.10526	5.33333	0.86538	2.03125	1.71429
Relação H/L - 2*	3.52941	1.29268	3.27273	1.72222	2.26667	2.53571

1* Antes da administração do suplemento; 2* após a administração do suplemento

Os resultados das análises bioquímicas das aves estão apresentados na Tab.04, onde estão apresentados os valores dos parâmetros bioquímicos de acordo com a espécie de ave de rapina e a época da realização da análise, antes e após a administração do suplemento Vitahawk Maintenance®.

Tabela 04. Resultados dos exames bioquímicos das aves de rapina antes e aos o uso do suplemento Vitahawk Maintenance®, de acordo com a espécie.

Parâmetro bioquímico	<i>Parabuteo unicinctus</i>	<i>Falco cherrug</i> (1)		<i>Falco femoralis</i> (2)		<i>Tyto furcata</i>
	(Fêmea) (3)	(Fêmea)	(Macho)	(Macho)	(Fêmea)	(Macho) (3)
AST (U/L) - 1*	78.1	131.1	107.2	91.8	101.5	52.3
AST (U/L) - 2*	219.6	185.9	131.8	192.3	173.9	144.5
Val. Referência	(95-210)	(40,85- 116,75)	(40,85- 116,75)	(93,1+44)	(93,1+ 44)	(93-263)
% Diferença relação ao limite superior	4.57	59.23	7.74	40.26	26.84	700.11
CK (U/L) - 1*	219	233	338	291	243	312
CK (U/L) - 2*	3289.5	340	485.7	582.8	381.8	2180.9
Val. Referência	(224-650)	(253,56-632,19)	(253,56-632,19)	(640+ 210)	(640+ 210)	(158-3.415)
% Diferença relação ao limite superior	406.08	-46.22	-28.72	-31.44	-55.08	-36.14
Ácido Úrico (mg/dL) - 1*	5.3	2.2	4.8	3.6	4.9	5.4
Ácido Úrico (mg/dL) - 2*	10.1	3.7	4.8	5.3	26.5	4.3
Val. Referência	(9-13,2)	(2,87-8,49)	(2,87-8,49)	(8,2+ 4,5)	(8,2+ 4,5)	(5,49-18,06)
% Diferença relação ao limite superior	-23.48	-56.42	-36.68	-58.27	108.66	-76.19
Proteína Total (g/dL) - 1*	4.3	3.4	4.2	3.5	2.4	3.8
Proteína Total (g/dL) - 2*	4	5	4.1	3.7	3.8	4.5
Val. Referência	(3,1-4,6)	(2,35-3,00)	(2,35-3,00)	(2,8+0,65)	(2,8+ 0,65)	(2,4-4,6)
% Diferença relação ao limite superior	-13.04	66.67	20.59	7.25	10.14	-75.08
Albumina (g/dL) - 1*	1.5	1.3	1.2	1.8	1.1	1.4
Albumina (g/dL) - 2*	1.6	1.1	1.2	1.1	0.8	1.4
Val. Referência	(1,4-1,7)	(0,99-1,23)	(0,99-1,23)	(1,04+0,19)	(1,04+ 0,19)	(1,3-2,3)
% Diferença relação ao limite superior	-5.88	-10.57	-4.76	-89.61	-92.45	-39.13
Globulina (g/dL)- 1*	2.8	2.1	3	1.7	1.3	2.4
Globulina (g/dL)- 2*	2.4	3.9	2.9	2.6	3	3.1
Val. Referência	(2,1-2,9)	(1,8-2,8)	(1,8-2,8)	(1,80+0,46)	(1,80+ 0,46)	(1,0-2,4)
% Diferença relação ao limite superior	-17.24	39.29	3.57	15.04	32.74	29.17
Rel. Alb / Glob	0.54	0.62	0.40	1.06	0.85	0.58

1* Antes da administração do suplemento; 2* após a administração do suplemento

Valores de referência: (1) Muller (2009); (2) Samour *et al.* (2004); (3) Carpenter *et al.* (2013)

Observou-se aumento da AST superior aos limites de referência nos *F. cherrug* e *F. femoralis* após o uso do suplemento, sendo que, no *F. cherrug* macho o valor já estava

levemente elevado antes do início da administração do suplemento. Deve-se ressaltar que as aves estavam clinicamente saudáveis antes e durante todo o período de observação.

A atividade AST é considerada um indicador muito sensível, mas não específico, de doença hepatocelular, elevando-se, também, nos casos de dano muscular (HARR, 2002; CAPITELLI; CROSTA, 2013), tendo sido observado que retornava aos níveis basais 100h após a injúria muscular induzida com doxiciclina em pombos (HARR, 2002). A sua análise pode fornecer informações relevantes quando analisada em conjunto com a creatininoquinase para diferenciar lesões musculares de hepáticas (HARR, 2002).

Segundo Cubas (2011), a elevação moderada da AST e da CK pode ser causado por estresse, manejo inadequado da ave ou hemólise, como foi o caso de algumas das aves no presente estudo. Mesmo com alteração do AST, a função hepática não foi alterada, uma vez que não houve diminuição dos valores de proteína total e albumina nas aves estudadas. Nestas, a AST aumentou junto com a CK (mesmo estando dentro da referência, porque o intervalo do AST é bem curto comparado com o intervalo do CK, que mesmo estando elevado comparado com o anterior, continuou dentro dos padrões), sugere uma lesão muscular ou miopatia de captura.

O *P. unicinctus* foi a única ave estudada que apresentou aumento substancial da enzima CK (3.289,5 UI/L), bem acima dos padrões de referência descritos por Carpenter (2013) e ao valor máximo de 1.485 UI/L encontrado por Neri Júnior (2018) em *P.unicinctus* saudáveis. Esta ave também apresentou discreto aumento da AST. Com frequência, a lesão de músculo esquelético resulta em rápido aumento da atividade plasmática de CK, com pico de 6 a 12 horas, mas que diminui rapidamente dentro de um ou dois dias, pois sua meia vida é curta, em torno de duas horas. Assim, aumentos persistentes da CK podem indicar lesão muscular em andamento (THRALL *et al.*, 2012).

Deve-se considerar que, principalmente em aves de rapina, a atividade muscular decorrente do estresse por contenção durante a colheita sanguínea pode elevar muito os níveis de AST e de CK. A atividade plasmática de AST é considerada muito elevada quando for constatado um valor superior a 800 UI/L. Essa magnitude de aumento sugere lesão hepática grave, especialmente quando há biliverdinúria ou biliverdinemia (THRALL *et al.*, 2012), o que não foi encontrado nestes rapinantes

Observaram-se aumentos de discreto a moderado nos níveis de proteínas totais no casal de *F. cherrug* e no casal de *F. femoralis* macho e fêmea. Segundo Cubas (2011), pode ser devido a desidratação ou doença inflamatória que eleva a gama-globulina. Mas nos

processos inflamatórios a albumina reduz (o que não ocorreu nos exames), o que tudo indica foi uma alteração por desidratação. A diminuição na concentração de albumina é atribuída a quadros de má digestão e absorção, insuficiência hepática ou a perda de proteínas por enteropatia e nefropatia (HARR, 2002).

Em geral a elevação na concentração de proteínas (hiperproteinemia) sempre deve ser avaliada em conjunto com o valor de hematócrito. A elevação de ambos indica desidratação e, nesta situação, a razão A/G será normal. A elevação das proteínas também pode indicar aumento na síntese de globulinas, mas nesta situação a razão A/G estará diminuída (CAPITELLI; CROSTA, 2013).

Se alimentar com presa inteira não é possível, o uso de um suplemento vitamínico destinado a aves de rapina (por exemplo, Vitahawk®; DB Scientific®, Oakley®) é recomendado. A fluidoterapia é uma das principais preocupações porque os processos digestivos de um raptor envolvem secreção abundante (FORD, 2010).

O aumento do ácido úrico presente no *F. femoralis* fêmea após o uso do suplemento pode ser devido a uma desidratação ou um excesso de proteína da alimentação, pois segundo CUBAS (2011), o ácido úrico é o principal produto resultante do catabolismo proteico e pode haver pequena elevação em aves desidratadas. Deve-se considerar que concentrações elevadas (de até cinco vezes) de ácido úrico no plasma podem levar à precipitação deste ácido em forma de cristais, que se acumulam nos tecidos, principalmente, nas articulações sinoviais e a superfície das vísceras. Este fenômeno é a causa da gota, sendo consequência de uma disfunção renal severa (THRALL *et al.*, 2012; CAPITELLI; CROSTA, 2013), no entanto, apenas uma das aves apresentou um aumento do ácido úrico junto com um discreto aumento da proteína total, o que pode sugerir a desidratação como possível causa.

A privação de água é uma causa reconhecida de gota visceral em répteis, e provavelmente isto também ocorra nas aves. As aves de rapina adquirem grande parte da água a partir dos alimentos e podem tornar-se desidratadas associada a perdas de fluidos decorrentes exposição a altas temperaturas ambiente, por exemplo. Na desidratação, os rins ainda conseguem secretar ácido úrico, mas o baixo fluxo urinário nos túbulos renais possibilita a precipitação dos cristais, causando obstruções pós renais, seguidas de anúria ou oligúria, condição esta denominada “gota renal” (JOPPERT, 2014).

Muller (2009) cita gota e excesso de proteína e hipovitaminose A como causas para elevação do ácido úrico. O suplemento vitamínico fornecido às aves tem na sua composição vitamina A, o que não poderia ter causado uma alteração, pois não houve deficiência entre a

primeira e a segunda coleta. É possível notar aumento do teor de ácido úrico em aves imediatamente após o consumo de alimento com alto teor proteico, o que é especialmente evidente em aves de rapina, nas quais é necessário um jejum de 24 h para evitar aumento pós-prandial da concentração plasmática de ácido úrico (THRALL *et al.*, 2012).

As aves estavam em jejum de 24 horas antes da colheita, e além disso, o metabolismo dos falcões de coleira é muito acelerado sendo mais intensificado pela mudança de temperatura das cidades, pois as aves viajavam de Teresópolis, que tem um clima mais ameno, para o Rio de Janeiro que possui um clima mais quente. Além do que, a ave que teve o ácido úrico elevado era uma ave jovem, de apenas 3 meses. Então o que pode ter ocorrido, é um aumento devido a inanição por um período prolongado antes da colheita. Outra justificativa seria um não completo jejum de 24 horas, pois na ave com o ácido úrico elevado teve lipemia em seu hemograma.

Nas espécies silvestres são poucos os estudos referentes as técnicas laboratoriais, bem como a interpretação e significado clínico de resultados. Porém, diversas técnicas padronizadas para os animais domésticos são úteis também nas espécies silvestres.

É importante destacar a falta de intervalos de referência para muitas espécies (DONELEY, 2011; TANG *et al.*, 2013). Na clínica de aves é comum utilizar intervalos de referência baseados na literatura, onde foram usadas amostras com número pequeno de animais, que não foram corretamente caracterizadas e sem descrições detalhadas das metodologias utilizadas para os exames laboratoriais. O grande número de espécies e subespécies existentes dificulta ainda mais esta tarefa. A maioria dos clínicos está ciente deste problema e acaba definindo os seus próprios valores baseando-se na experiência individual (TANG *et al.*, 2013).

Os valores apresentam grande variabilidade em função do laboratório, do anticoagulante, do aparelho e da técnica utilizados, da região geográfica de procedência dos animais, das condições climáticas, estação do ano e idade, entre outros fatores. É importante levar em consideração todos estes parâmetros para a escolha dos intervalos de referência, assim como fazer revisões periódicas destes valores (CRAY; ZAIAS, 2004).

Sobre a literatura disponível com relação a bioquímica clínica das espécies aviárias há uma escassez comparada com a riqueza de conhecimento que têm-se em seres humanos e em outros animais de companhia. Além disso, muitos experimentos precisam ser incorporados à prática da medicina aviária. Com isso, acaba-se por limitar os dados disponíveis e as

interpretações na clínica de aves e dificulta o estudo de pesquisadores. Bancos de dados maiores e mais precisos são necessários para melhorar a qualidade da medicina interna aviária.

Após 30 dias de suplementação com Vitahawk Maintenance® observou-se mudança significativa na coloração de cera do bico e das patas das aves, demonstrando um sinal de saúde, pois é o que é visto nas aves da natureza ao se observá-las. Como dito anteriormente, a coloração genética dos pés dos sacres é azulada, o que poderia ser difícil ou até impossível que mudar essa coloração natural da espécie. Entretanto, o produto fez o prometido e conseguiu alterar a coloração para um tom amarelado como é possível observar na fig.02. Essa coloração é muito quista pelos falcoeiros, de maneira que se a ave está com essa coloração está saudável e harmoniosa.

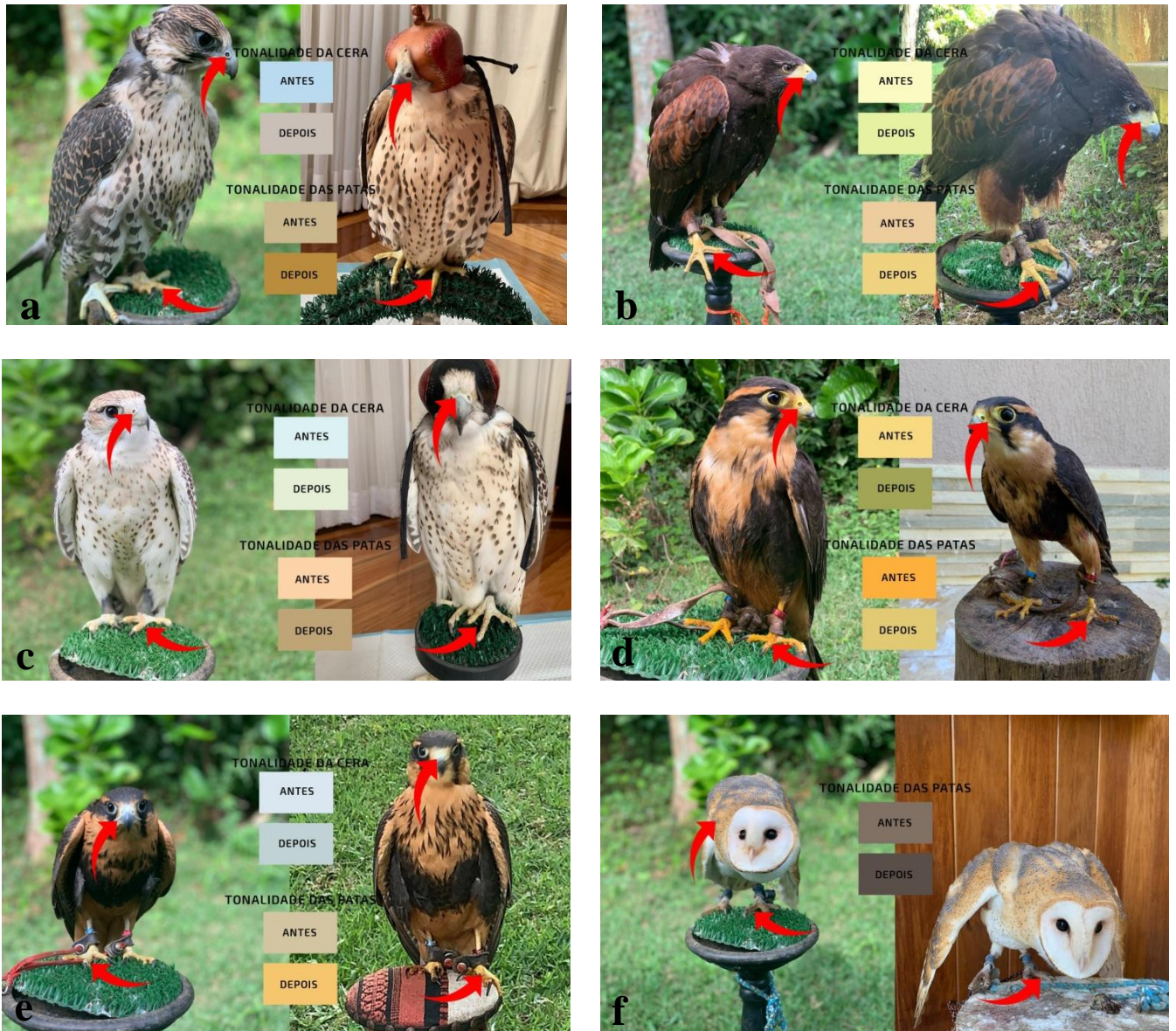


Figura 02. Imagens fotográficas da visualização da coloração da cera do bico e das patas das aves antes e após a administração do suplemento Vitahawk Maintenance®, com auxílio do programa Photoshop para encontrar a coloração da pigmentação. **a)** *Falco Cherrug*; **b)** *Parabuteo unicinctus*; **c)** *Falco cherrug*; **d)** *Falco femoralis*; **e)** *Falco femoralis*; **f)** *Tyto furcata*.

CONCLUSÃO

O uso do suplemento não provocou nenhum dano hepático ou renal nas aves e ainda realizou o prometido pela empresa, que é o amarelamento das ceras do bico e patas. Também foi relatado pelo tutor uma melhora no apetite das aves, até daquelas que tinham inapetência,

melhorando então o estado das aves como um todo em apenas um mês de uso diário, precavendo assim os animais de diversas doenças ocasionadas por uma deficiência de nutrientes. Devido a isso, a suplementação com nutrientes específicos foi empregada como uma forma de melhorar o desempenho dos animais procurando uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

CAPITELLI, R.; CROSTA, L. Overview of psittacine blood analysis and comparative retrospective study of clinical diagnosis, hematology and blood chemistry in selected psittacine species. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Texas, v. 16, n. 1, p. 71–120, 2013.

CARPENTER, J.W.; HAWKINS, M. G.; GUZMAN, D.S.; BEAUFRERE, H.; LENNOX, A. M.; Birds. In: CARPENTER, J.W.; MARION, C.J. *Exotic animal formulary*. St. Louis, Missouri. Elsevier Inc, 5ed, 2018, p.247-535.

COOPER, J. E. *Birds of prey health & disease*. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2002. 345p.

CORREA, K. S.; MATTOSO, C.R.S.; SILVA, C.F.G.K.T.S.; LAGOS, M.S; TAKAHIRA, R.K; LOPES, R.S. Enzimas musculares e eletrólitos em eqüinos submetidos a esforço físico prolongado, suplementados com acetato de tocoferol e selênio. *Vet e Zootec*. v.17, n.1, p.85-93. 2010

CRAY, C.; ZAIAS, J. Laboratory procedures. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, Texas, v. 7, n. 2, 2004. p. 487–518.

CUBAS, Z.S. Interpretação de Provas Bioquímicas em Aves. In: SANTOS, L.C. *Laboratório Ambiental*. Cascavel: Edunioeste, 2011, p.224-225.

DONELEY, B. Clinical technique: techniques in the practice diagnostic laboratory: a review. *Journal of Exotic Pet Medicine*, v. 20, n. 2, 2011. p. 117–123.

EDWARDS, D. B.; MALLORY, M. L.; FORBES, M. R. Variation in baseline haematology of northern fulmars (*Fulmarus glacialis*) in the canadian high arctic. *Comparative Clinical Pathology*, London, v. 14, p. 206-209, 2006.

FORD, S. Raptor Gastroenterology. *Journal of Exotic Pet Medicine*, Vol 19, No 2. Abril, p. 140–150, 2010.

HARR, E. K. Clinical Chemistry of Companion Avian Species: A Review. *Vet Clin Pathol*. p.140-151, 2002.

JOPPERT, A.M. Accipitriformes, Falconiformes, Strigiformes (Gaviões, águias, falcoes e corujas). In CUBAS, Z. S.; SILVA, J.C.R.; CATAO-DIAS, J.L. Tratado de animais selvagens. São Paulo: Roca LTDA, 2ed, 2014, p.527-597.

NERI JUNIOR, A. N. Estudo hematológico e bioquímico de gavião-asa-de-telha *Parabuteo unicinctus* (Temminck, 1824) utilizados para falcoaria. 2018. 57f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação) (Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias), 2018.

MULLER, M. G. Practical handbook of falcon Husbandry and medicine. New York, Nova Science Publishers, Inc, 2009, p.14,22,29,40,133,134.

MULLER, M.G. Nutrition. Brochure of Abu Dhabi Falcon Hospital, 2002.

SAMOUR, J.; KINNE, J.; WERNERY, U.; WERNERY, R. Hematology and blood biochemistry. In: _____. Colour Atlas of Falcon Medicine. Hannover: Die Deutsche Bibliothck, 2004. p.40.

TANG, F.; MESSINGER, S.; CRAY, C. Use of an indirect sampling method to produce reference intervals for hematologic and biochemical analyses in psittaciform species. Journal of Avian Medicine and Surgery, Boca Raton, v. 27, n. 3, p. 194–203, 2013.

THRALL M. A.; WEISER, G; ALLISON, B. W.; CAMPBELL, T, W. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. Lippincott: Williams & Wilkins, 2012. p. 1011,1237,1246,1249.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devemos destacar a importância de uma colheita não traumática, pois conforme os dados da pesquisa podem-se observar que inúmeras alterações hematológicas podem surgir em decorrência disto, levando a resultados falso- positivo.

5. ANEXOS

Anexo A:

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Revista Ciência Animal (ISSN 0104-3773)

O Relato de Caso deverá conter entre 8 a 11 páginas (em espaço 1,5), contemplando os seguintes tópicos: título (português e inglês), autor(es) e filiação, com endereço completo e E-mail para contato, resumo, palavras-chave, abstract, keywords (texto sem subdivisão), introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões e referências.

Excepcionalmente poderá ser aceito um oitavo autor, desde que sua participação seja devidamente justificada por escrito e ainda devendo ser analisada pelo corpo editorial da RCA (no máximo 7 autores);

Preparo do texto

O texto deve ser redigido corridamente em tamanho A4, na fonte Times New Roman, corpo 12, com

1,5 de espaçamento (inclusive nas referências), com afastamento de parágrafo de 1,5cm. Os subtítulos

de todo o trabalho, devem ser escritos em caixa alta, negrito e estarem centralizados. O trabalho deve ser delimitado pelas seguintes margens: acima 2,5 cm; abaixo 2,5 cm; à direita 2,5 cm e à esquerda 3,0cm.

Página inicial

Deverá conter o título (claro, descritivo e curto), redigido caixa alta e em língua portuguesa culta e

acompanhado de tradução em inglês, logo abaixo entre parênteses e escrito em itálico. O(s) nome(s)

do(s) autor(es) deverá(ão) ser expresso(s) por extenso, o último sobre nome em caixa alta, com

numeração arábica sobrescrita, para identificar a procedência institucional e asterisco para identificar o

autor ao qual a correspondência deva ser enviada. Esses itens da página inicial deverão estar centralizados e nada mais deve ser redigido na página inicial.

Resumo/Abstract

Trata-se de uma narrativa do assunto, relatado com seus principais métodos, resultados e conclusões.

Limitado a um só parágrafo com, no máximo, 300 palavras e colocados a partir da segunda página do

trabalho. Todo artigo deverá conter um resumo em línguas portuguesa e inglesa, na fonte Times New

Roman, corpo 10.

Palavras-chave/Key words

Disponer em número mínimo de três e máximo de seis, com suas respectivas versões em inglês.

Apenas

a primeira deverá começar por letra maiúscula (exceto nomes próprios), devendo estar separadas por

vírgula e terminando por um ponto.

Introdução

A introdução deverá informar o leitor; sobretudo justificar a realização do estudo. Será conveniente

dividir a introdução em três partes interligadas: uma descrição do problema, uma revisão do que outros

autores têm feito para resolver o problema e qual a contribuição do trabalho submetido para a comunidade científica. A última frase da introdução deverá apresentar o principal objetivo do trabalho.

Material e Métodos

Informação suficientemente detalhada deverá ser fornecida, para que o leitor possa repetir o trabalho,

caso lhe interesse. Caso uma técnica tenha sido descrita em detalhes em outras publicações, bastará

citar a referência adequada. Modificações substanciais ao método deverão ser claramente descritas. O

número de experimentos, repetições e qualquer análise estatística usada deverão ser relatados. Em

caso de abreviaturas, os autores deverão escrever por extenso e entre parênteses a abreviação da

primeira citação, durante o artigo. Caso haja necessidade, poderão ser aceitos subtítulos, posicionados

à esquerda do texto, em caixa baixa (apenas primeira letra maiúscula) e negrito.

Em conformidade com a Lei Arouca*, uma nova exigência será requerida para inclusão nos manuscritos submetidos à Revista Ciência Animal: no primeiro parágrafo da metodologia, deverá

haver menção específica ao número de registro/processo de aprovação da pesquisa pelo respectivo

Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da(s) instituição(ões) envolvida(s), destacando quantos

animais e quais procedimentos específicos foram aprovados.

Obs: *(Lei Arouca, nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, que disciplina a criação e utilização de

animais em atividades de ensino e pesquisa científica em todo o território nacional, por meio do

Decreto nº 6.899, publicado no Diário Oficial da União do dia 15 de julho de 2009).

Resultados e discussão

Deverão ser apresentados, obedecendo a uma ordem lógica. Caso haja necessidade, poderão ser

aceitos subtítulos, posicionados à esquerda do texto, em caixa baixa (apenas primeira letra maiúscula)

e negrito, tendo a mesma sequência apresentada na metodologia. Os dados das tabelas e figuras não

deverão ser repetidos integralmente no texto. A discussão deverá explicar os resultados encontrados,

em confronto com os já relatados por outros artigos. Os autores devem ater-se a discutir seus próprios

resultados. É obrigatório que os resultados e discussão venham juntos no mesmo ítem. As tabelas, figuras ou gráficos deverão ser colocados logo após a primeira referência das mesmas no texto.

Referências

Serão exigidas referências a trabalhos publicados. Trabalhos em preparação não deverão ser incluídos, sendo citados como comunicação pessoal. Como cada revista adota um formato próprio para citação

bibliográfica, é essencial que os autores apresentem no formato adotado pela Revista Ciência Animal.

A citação no texto será feita, segundo as circunstâncias; por exemplo:

a) autoria única: Silva (1971) ou (SILVA, 1971);

b) dois autores: Figueiredo e Silva (1966) ou (FIGUEIREDO e SILVA, 1966);

c) mais de dois autores: Oliveira *et al.* (1982) ou (OLIVEIRA *et al.*, 1982);

d) mais de um autor citado sobre o mesmo assunto deverá obedecer a uma ordem cronológica: (SMITH, 1967; ROBSON, 1971; FERGUSEN *et al.*, 1988);

e) o mesmo autor citado sobre o mesmo assunto deverá obedecer a seguinte ordem de apresentação:

(WEITZE, 1997; WEITZE e RATH, 1989; WEITZ *et al.*, 1989)

f) diferentes artigos, de um mesmo autor, publicados no mesmo ano, devem ser diferenciados com

letras minúsculas depois da data: Figueiredo (1986a,b,c) ou (FIGUEIREDO, 1986a,b,c).

As referências devem apresentar sempre todos os autores do trabalho e serem ordenadas de forma

alfabética e cronológica, como exemplificado abaixo:

a) Citação de livro: JENNINGS, P.B. (todos os autores) The practice of large animal surgery: reflexiones 25 años después. 2ª ed. Philadelphia: Saunders, 1985. 414p.

b) Capítulo de livro com autoria: GORBAMAN, A.A. Comparative pathology of thyroid. In: HAZARD,

J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore : 3ª ed. Williams e Wilkins, 1964. p.32-48.

c) Capítulo de livro sem autoria: TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In:

_____.
Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte. 1ª ed. São Paulo: Roca, 1985. p.29-40.

d) Artigo completo: AUDE, M.I.S.; RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. (todos os autores)

Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar.

Ciência Rural, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

e) Resumos: RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de

girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: Jornada de Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria,

1, 1992, Anais... Santa Maria: Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. v.1, p.236.

f) Tese, dissertação ou monografia: COSTA, J.M.B. Estudo comparativo de algumas características

digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabadi). 1986. 132p.

Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/Mestrado/Doutorado em Medicina Veterinária)

-

Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

g) Boletim: ROGIK, F.A. Indústria da lactose. São Paulo: Departamento de Produção Animal, 1942.

20p. (Boletim Técnico, 20).

h) Documentos eletrônicos: Le BLANC, K.A. New development in herniasurgery. Acesso em 22

março de 2000. Disponível em:

<http://www.medscape.com/Medscape/surgery/TreatmentUpdate/1999/tu01/public/tu01.html>.

Tabelas e Figuras

O termo “tabela” refere-se ao conjunto de dados numéricos ou alfanuméricos, ordenados em linhas e

coluna (ex: Tabela 01) sendo referida no texto como Tab., mesmo quando se refere a várias tabelas

(Tabs. 01, 02, 03). Devem vir incorporadas ao texto do trabalho, logo após sua citação no manuscrito

e, obrigatoriamente, em preto e branco sem qualquer motivo. A legenda deve ser colocada antes

(acima) da tabela, ser escrita por extenso e em negrito, seguida de numeração arábica com dois dígitos

e em seguida terminada por dois pontos, após os quais virá a legenda escrita de forma clara e objetiva,

devendo ocupar no máximo duas linhas. Qualquer observação que seja necessária, deverá ser colocada

abaixo da tabela e escrito na fonte Times New Roman, corpo 10.

O termo “figura” refere-se a qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia,

gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda, deve ser colocada logo abaixo da figura receberá,

inicialmente, a palavra Figura, seguida do número de ordem com dois algarismos em arábico (ex:

Figura 01) e será referida no texto como Fig., mesmo quando se referir a mais de uma figura (Figs. 01,

02, 03). As preparações microscópicas deverão vir acompanhadas de escala em barra, com unidade

apropriada. Deverão vir incorporadas ao texto do trabalho, logo após sua citação no manuscrito e, em

preto e branco ou coloridas. Qualquer observação que seja necessária, deverá ser colocada abaixo da

tabela e escrito na fonte Times New Roman, corpo 10.