

ALÉCIO MATOS PEREIRA
DENILSON DA COSTA BEZERRA
GUSTAVO MATHEUS DE LIMA SILVA
(ORGANIZADORES)

Bem-estar animal

PRÁTICAS VETERINÁRIAS,
ABORDAGENS E CUIDADOS 2



Atena
Editora
Ano 2024

ALÉCIO MATOS PEREIRA
DENILSON DA COSTA BEZERRA
GUSTAVO MATHEUS DE LIMA SILVA
(ORGANIZADORES)

Bem-estar animal

PRÁTICAS VETERINÁRIAS,
ABORDAGENS E CUIDADOS 2



Atena
Editora
Ano 2024

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2024 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2024 Os autores

Copyright da edição © 2024 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Jessica Mansur Siqueira Crusoé – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Bem-estar animal: práticas veterinárias, abordagens e cuidados 2

Diagramação: Thamires Camili Gayde
Correção: Jeniffer dos Santos
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
Denilson da Costa Bezerra
Gustavo Matheus de Lima Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
B455	<p>Bem-estar animal: práticas veterinárias, abordagens e cuidados 2 / Alécio Matos Pereira, Denilson da Costa Bezerra, Gustavo Matheus de Lima Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-2877-0 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.770241109</p> <p>1. Medicina veterinária. I. Pereira, Alécio Matos (Organizador). II. Bezerra, Denilson da Costa (Organizador). III. Silva, Gustavo Matheus de Lima (Organizador). IV. Título. CDD 636</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Estudos relacionados à medicina veterinária crescem a cada dia e, aliado a isso, assuntos voltados para o bem-estar animal acabam se tornando bastante presentes na atualidade. É importante conhecer e entender a forma como esse tema vem sendo tratado, dado que a partir de estudos voltados para essa área, compreender de uma forma eficiente as novas tendências da medicina veterinária, e assim propor melhores formas para encarar os desafios que ela enfrenta, se torna possível.

Levando em consideração a alta demanda pelas informações acerca das práticas veterinárias por parte dos profissionais que trabalham com a medicina veterinária, este ebook tem o propósito de reunir estudos científicos de extrema qualidade, que tratam de temas diversificados, e que irão contribuir com informações preciosas para a formação acadêmica e profissional de cada leitor(a).

Os capítulos deste e-book foram articulados com máxima qualidade por profissionais capacitados, e contém informações valiosas a respeito da medicina veterinária, visando sempre chegar a conclusões que promovam o bem-estar geral do animal.

Esperamos que cada leitor(a) aproveite cada um dos estudos presentes nesta obra da melhor forma possível, e que esta traga conhecimentos significativos para a formação de cada um. Boa leitura!

Alécio Matos Pereira
Denilson da Costa Bezerra
Gustavo Matheus de Lima Silva

CAPÍTULO 1	1
TORACOSTOMIA POR ADENOCARCINOMA TUBULAR INTRATORÁCICO EM CÃO - RELATO DE CASO	
Ramos, L.R	
Carvalho, J.M.V	
Sousa, E.C.R	
Junior, J.W.C.A	
Silva, C.R.A	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.7702411091	
CAPÍTULO 2	3
USO DE NUTRACÊUTICOS PARA A SUPLEMENTAÇÃO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS NA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS	
Karoline Oliveira Figueiredo	
Michaela Ribeiro de Carvalho	
Rodrigo Alves Bezerra	
Bianca Pachiel Medeiros	
Maxuel Silva Ferreira	
David Rwbystanne Pereira da Silva	
William Morais Machado	
Uila Almeida Aragão de Alcantara	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.7702411092	
CAPÍTULO 3	12
BENEFÍCIOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM NUTRACÊUTICOS NA ALIMENTAÇÃO NATURAL DE CÃES OBESOS	
Barbara Suellen dos Santos Dourado	
Eduardo Alves da Silva	
David Rwbystanne Pereira da Silva	
Rodrigo Alves Bezerra	
Michaela Ribeiro de Carvalho	
Maxuel Silva Ferreira	
Bianca Pachiel Medeiros	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.7702411093	
CAPÍTULO 4	26
PATOLOGIAS EM PEIXES DE TANQUES E SUA PREVENÇÃO	
Kayron Batista Araújo	
Alécio Matos Pereira	
Gustavo Matheus de Lima Silva	
Denilson da Costa Bezerra	
Dhara Gabriella Silva Lôbo	
Nayanne da Silva Oliveira	
Gregório Elias Nunes Viana	
doi https://doi.org/10.22533/at.ed.7702411094	
SOBRE OS ORGANIZADORES	38
ÍNDICE REMISSIVO	39

TORACOSTOMIA POR ADENOCARCINOMA TUBULAR INTRATORÁCICO EM CÃO - RELATO DE CASO

Data de aceite: 02/09/2024

Ramos, L.R

Discente de medicina veterinária do centro universitário Maurício de Nassau

Carvalho, J.M.V

Discente de medicina veterinária do centro universitário Maurício de Nassau

Sousa, E.C.R

Discente de medicina veterinária do centro universitário Maurício de Nassau

Junior, J.W.C.A

Médico veterinário autônomo

Silva, C.R.A

Médico veterinário autônomo

PALAVRAS-CHAVE: Neoplasia, torácica, cirurgia, cadela, tumor.

Adenocarcinoma é um tumor que acomete os tecidos glandulares epiteliais, caracterizada por ser uma neoplasia maligna que pode acometer vários segmentos, como pulmão, mamas e intestino. Uma das formas de tratamento é a remoção cirúrgica por toracostomia intercostal. Nesse sentido, este trabalho

objetivou relatar um caso de remoção de um adenocarcinoma intratorácico em uma fêmea, canina, poodle, 11 anos, que foi atendida com metástase tumoral de um carcinoma mamário. Cinco meses após remoção cirúrgica, o animal retornou com um nódulo na região torácica direita entre 3 costelas, medindo 7 cm de diâmetro. Após indução anestésica e bloqueio local paravertebral, o procedimento cirúrgico iniciou por meio de uma incisão diagonal na parede torácica e com o auxílio de bisturi elétrico para hemostasia. Foi realizado a miotomia e processo de ressecção da neoplasia no qual possuía aderência nos músculos intercostais e costelas. Desse modo, foi necessário a osteotomia das costelas adjacentes 11,12 e 13. O tumor foi removido com margem de segurança de 5 cm, e feito um retalho com o músculo grande dorsal nos sentidos caudodorsal e cranioventral. Também, foi colocado um tubo de toracostomia para restauração da pressão negativa do tórax, conectado a uma válvula de 3 vias. Por fim, uma amostra do tumor foi levada para o histopatológico,

confirmando metástase de adenossarcoma tubular, caracterizada por células formando ilhas e esboços tubulares. Em suma, a cadela teve um pós-operatório tranquilo com internação de 1 dia, seguido de antibioticoterapia e opioides. Após 10 dias de pós-cirúrgico, a paciente se encontrou em prognóstico favorável e recuperação plena e satisfatória.

CAPÍTULO 2

USO DE NUTRACÊUTICOS PARA A SUPLEMENTAÇÃO DE PACIENTES ONCOLÓGICOS NA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS

Data de aceite: 02/09/2024

Karoline Oliveira Figueiredo

Michaella Ribeiro de Carvalho

Rodrigo Alves Bezerra

Bianca Pachiel Medeiros

Maxuel Silva Ferreira

David Rwbystanne Pereira da Silva

William Morais Machado

Uila Almeida Aragão de Alcantara

clínica de pequenos animais.

PALAVRAS-CHAVE: Terapia de suporte, nutrição, neoplasia, cães e gatos.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos aconteceram grandes mudanças entre as relações de tutores e *pets*, os quais passaram a ser como membros da família. Desse modo, geraram-se nesses animais, novos hábitos alimentares e preventivos à saúde, que proporciona mais qualidade de vida e longevidade aos cães e gatos. No entanto, a idade avançada favorece o desenvolvimento de patologias degenerativas, e um crescente número de diagnósticos de casos oncológicos na medicina veterinária foi percebido nos últimos anos. Logo, desencadeou-se a busca por alternativas do segmento alimentar que promovesse mais saúde e bem-estar aos animais acometidos por essa doença (RODRIGUES et al., 2013; ZAINEL et al., 2014).

RESUMO: Os nutracêuticos são compostos bioativos suplementares disponíveis em doses superiores aos encontrados nos alimentos, o qual previne e auxilia no tratamento de patologias. Visto que, as neoplasias são responsáveis por inúmeros distúrbios metabólicos e redução da qualidade de vida animal. Desse modo, os bioativos possuem um papel fundamental restringindo sinergicamente o crescimento de células neoplásicas, proporcionando maior expectativa de vida e viabilizando o término do tratamento quimioterápico. Logo, esta revisão teve o objetivo, descrever o impacto e a funcionalidade do uso de nutrientes em pacientes oncológicos na

Estudos demonstram que 45% dos animais idosos vem a óbito por neoplasias, mas geralmente os fatores causadores são incomuns e caracterizados por etiologia múltipla, com variação desde a hereditariedade, efeito de raios solares, distúrbios imunológicos, atividade citopática causada por agentes externos e desordens do perfil hormonal (COELHO et al., 2018).

Dentro desse contexto, por volta de 1990, cientistas desenvolveram uma classe de alimentos conhecida por Foods for Specified Health Use (FOSHU) com a didática para promoção de mais qualidade de vida a população, declarando serem alimentos programados para compor as funções do sistema imunológico, assim como promover a recuperação e prevenção de doenças de maneira geral (COZZOLINO, 2012).

Baseados neste conceito de alimentação saudável, surgiram os compostos nutracêuticos, descritos como compostos bioativos alimentares com função suplementar disponível em doses superiores encontrado nos alimentos, estando separados da matriz alimentar, com o objetivo de melhorar a saúde (COZZOLINO, 2012; COELHO et al., 2018). Portanto, é parte do alimento que oferece benefícios, no qual previne e pode tratar patologias, comportando suplementos dietéticos em cápsulas com nutrientes isolados (MORAES et al., 2006).

Dessa maneira, a aplicabilidade da terapia alimentar é imprescindível para compor um suporte das demandas fisiológicas dos pacientes, no qual atua restringindo o metabolismo tumoral, conseqüentemente elevando a expectativa de vida do indivíduo e viabilizando o término do seu tratamento. Sendo assim, de acordo com as recentes pesquisas, o aporte nutricional tem contribuído para a tolerância ao tratamento quimioterápico, pois o estado nutricional e hábitos alimentares do paciente estão intimamente ligados a esses fatores (SILVA et al., 2020).

Nesse contexto, a utilização de nutracêuticos correlacionado a manipulação de dietas específicas trazem vantagens adicionais aos pacientes. Contudo, a literatura contemporânea ainda é escassa em relação às quantidades adequadas do uso de grande parte desses compostos funcionais, dificultando assim a sua utilização, administração e a pesquisa no âmbito clínico. Diante disso, essa revisão tem por objetivo descrever os benefícios obtidos pela terapia adjuvante de nutracêuticos em pacientes oncológicos e evidenciar os recentes avanços nessa área de pesquisa, incentivando assim a procura de métodos alimentares alternativos para cães e gatos da clínica oncológica.

A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO NA ONCOLOGIA DE CÃES E GATOS

A nutrição é desenvolvida a partir de vários mecanismos fisiológicos que se dispõem desde a ingestão de alimentos, até a completa metabolização e absorção dos seus nutrientes, onde, estes processos estão intimamente ligados as demandas essenciais do organismo ou podem ser desencadeados por agentes patológicos, os quais tem o poder de desestabilizar a sua homeostasia. Portanto, a ciência em conjunto a medicina, vem buscando ao longo dos anos novas alternativas que pretendem auxiliar na nutrição e recuperação destes pacientes (SILVA et al., 2020).

Dessa maneira, na clínica oncológica de pequenos animais, é crescente a casuística de neoplasias, as quais são responsáveis por inúmeros quadros de anemia, caquexia, desidratação, entre outros sinais, sendo estas consequências das alterações de necessidades nutricionais. Assim, acarretando prejuízos como, distúrbios metabólicos e redução da qualidade de vida animal. Diante disso, é imprescindível a suplementação funcional como uma alternativa adjuvante para pacientes oncológicos, buscando a possibilidade de melhores resultados na recuperação dos mesmos, nos períodos de pré e pós-tratamento (COELHO et al., 2018; SILVA et al., 2020).

Nesse caso, a aplicabilidade da terapia alimentar em conjunto ao diagnóstico precoce, dará a estes indivíduos um prognóstico mais favorável. Vale ressaltar, que a utilização de nutracêuticos traz importantes efeitos benéficos para a saúde dos portadores de neoplasias, assim atuando como uma terapia de suporte, atendendo as diversas exigências fisiológicas, racial e ambiental, já que esses compostos bioativos facilitam a metabolização e absorção dos nutrientes, contribuindo para o sistema imunológico (COELHO et al., 2018).

Diversos estudos demonstram que os ácidos graxos, carotenoides, beta-glucana, aminoácidos, selênio e zinco, entre outros bioativos, possuem um papel fundamental na intervenção fisiológica das células cancerígenas restringindo sinergicamente o crescimento de células neoplásicas, conseqüentemente o metabolismo tumoral, proporcionando assim uma maior expectativa de vida e viabilizando o término do tratamento quimioterápico, visto que esses compostos reduzem os efeitos colaterais causados pelo uso destes medicamentos (LEVINE et al., 2017).

RISCOS E BENEFÍCIOS DO USO DE NUTRACÊUTICOS ASSOCIADOS À CLÍNICA ONCOLÓGICA

A utilização de nutracêuticos na medicina preventiva/curativa é algo novo a ser abordado, principalmente na clínica veterinária de pequenos animais. No entanto, segundo Gomes et al. (2017) esta expressão foi originada por volta de 1990 pelo farmacêutico clínico e endocrinologista Stephen De Felice, o qual descreveu estes bioativos como sendo uma porção condensada de nutrientes superior as que são encontradas nos alimentos in natura, favorecendo a fisiologia do organismo animal (COELHO et al., 2018).

É importante ressaltar a disfunção homeostática presente nos pacientes neoplásicos, os quais possuem grande desequilíbrio fisiológico, manifestando assim, alterações no metabolismo de macro e micronutrientes (carboidratos, proteínas, lipídios/minerais e vitaminas). Sendo, esse fator responsável por redução na ingestão de alimentos, modificações do gasto energético em repouso e elevação da demanda energética, conseqüentemente gerando quadros mais graves (OGILVIE et al., 2000).

Entretanto, a literatura recente apresenta-se limitada em relação às quantidades adequadas do uso de grande parte desses compostos funcionais, principalmente o grau de toxicidade com ingestão a longo prazo. Sendo assim, alguns fatores como as características individuais do paciente, dose utilizada, qualidade desse produto e associação a outros fármacos, podem desencadear efeitos colaterais (GOMES et al., 2017). Logo, a utilização de uma suplementação dietética sem orientação profissional aplicada de forma inadequada e em grandes quantidades, pode potencializar vários efeitos adversos.

Encontra-se disposto em vários estudos, os inúmeros benefícios obtidos pelo uso de nutracêuticos como terapia de suporte para pacientes oncológicos. Burns (2010) apresenta diversas vantagens, como, maior longevidade, melhor qualidade de vida, redução dos danos provocados pela quimioterapia, além da redução dos sinais clínicos por períodos mais longos e estabilização das alterações metabólicas. Sendo estes, resultados encontrados em um experimento, realizado com suplementação a base de arginina e ácidos graxos ômega-3.

Magalhães et al. (2021) descreve resultados semelhantes ao obtido no experimento de Burns, quando comparando os pacientes suplementados com ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosaenoico (DHA), conhecidos como ômega-3 e os animais não suplementados. Desse modo, a inserção de uma dieta suplementada apropriada é indispensável, a qual deve ser elaborada segundo as necessidades apresentadas pelo animal. Assim, lhes assegurando um suporte nutricional, buscando favorecer bons resultados no decorrer do tratamento (OGILVIE et al., 2000).

Dessa maneira, o fornecimento de uma terapia nutricional a pacientes oncológicos se faz necessária, considerando o sistema imunológico, estado nutricional e patologias concomitantes, para que o animal venha obter regressão ou estabilização do quadro apresentado no período do tratamento quimioterápico. Por conseguinte, o uso dos imunomoduladores adequados colabora para que os níveis químicos e hematológicos estejam satisfatórios, elevando a qualidade de vida desse paciente, o qual contribui para a comprovação dos efeitos benéficos do uso de nutracêuticos (OLIVEIRA et al., 2017).

FUNCIONALIDADE DOS PRINCIPAIS NUTRACÊUTICOS

A classe dos nutracêuticos é composta por uma vasta gama de macro e micro nutrientes, estando entre eles as vitaminas, os ácidos graxos poli-insaturados, fibras dietéticas, minerais, probióticos, carotenoides, aminoácidos, vitaminas e etc., os quais são encarregados de manter a homeostasia das funções fisiológicas e metabólicas do organismo, atuando a nível de pele e pelos, sistema digestório, sistema imunológico, buscando sempre atender as exigências necessárias do corpo (GOMES et al., 2017; COELHO et al., 2018). Desse modo, para garantir a metabolização dos bioativos, existe um percurso fisiológico a ser seguido, no qual é iniciado pela absorção no trato gastrointestinal via transcelular ou paracelular, que passa por processos físicos e químicos de quebra molecular, compondo a metabolização pré-sistemática, seguindo para a circulação

vascular e assim chega em concentrações necessárias para o comprimento da sua função na região alvo. Logo, estas substâncias contêm alta disponibilidade nutritiva, que além de suprir as necessidades básicas, se trata de uma isolada fonte nutricional in natura, com menores índices de toxicidade. Contudo, a biodisponibilidade desses compostos ao chegar ao seu destino, muitas vezes apresenta-se abaixo do necessário, pois devido a sua estrutura química, ocorre interferência no mecanismo de absorção e partes deste são excretados pelo organismo, assim interferindo em resultados significativos. Diante disso, a comunidade acadêmica contemporânea busca através de estudos, estabelecer as quantidades ideais dos nutracêuticos. Tendo em vista, que existem inúmeras evidências da funcionalidade destes compostos para o sistema imunológico, como prevenção de doenças cardiovasculares, controle dos níveis de glicose e colesterol, elevação da saúde cognitiva e potencial de coibir a evolução de células cancerígenas (TING et al., 2014).

Beta-glucana

A beta-glucana é um polímero presente na parede celular da levedura *Saccharomyces cerevisiae* (presente na microbiota intestinal benéfica), responsável pela rigidez da parede celular, a qual possui ação imunomoduladora e estimula a imunidade das mucosas do organismo animal como nasal, broncoalveolar e principalmente a do trato digestório, que estão constantemente expostas a contato com patógenos e toxinas. Logo, corrobora para a resposta biológica onde ocorre a interação e ativação das células do sistema imunológico dos pacientes, as quais são responsáveis pela ação protetora desse organismo, leva a indução de citocinas e aglutinação dos patógenos para a excreção. A beta-glucana atua também na redução de respostas pró-inflamatórias associadas à septicemia bacteriana, tendo como benefícios os efeitos antimutagênicos, auxiliando na hematopoiese e atividade antitumoral, com o uso da suplementação adjuvante a longo prazo. Dessa forma, a inserção de uma terapia alimentar contribui com poder de reduzir a casuística de neoplasias e também proporcionar a animais que utilizam a quimioterapia uma melhor resposta ao tratamento (ZAINÉ et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2017).

Ácidos graxos

Para suplementação de pacientes oncológicos, os principais ácidos graxos utilizados são as PUFAs de cadeia longa, as quais pertencem a série de ácidos graxos poli-insaturados (ômega-3), podendo ser derivados do ácido alfa-linolênico (ALA), subdividido entre o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosaenoico (DHA), originados principalmente do óleo de peixe. O ômega-3 se trata de ácidos graxos essenciais, dessa maneira, é necessária ingestão exógena (ZAINÉ et al., 2014). A sua metabolização geralmente ocorre pela ciclooxigenase e lipoxigenase, sintetizando as eicosanóides e os leucotrienos (OGILVIE et al., 2000). Naturalmente, o ácido alfa-linolênico está presente em vegetais (óleo de linhaça), que após a ingestão será transformado em EPA e DHA por meio da dessaturação/alongamento, porém, essa metabolização nos cães é limitada

e em gatos não ocorre, assim necessitando de suplementação. Logo, o aporte nutricional desses nutracêuticos na clínica oncológica de pequenos animais tem apresentado reações positivas. Sendo assim, os fatores benéficos encontrados nesses compostos são: poder anti-inflamatório e incorporação nas membranas plasmáticas dos tecidos, evitando lipólise e a quebra das proteínas musculares, em casos de pacientes caquéticos, estresse oxidativo, redução da síntese de fatores de necrose tumoral *alfa* (TNF- α), ação anticatabólica, minimizando constantes mudanças metabólicas, além da diminuição da tumorigênese, possibilitando menos dor e danos teciduais dos pacientes submetidos a radioterapia (BURNS, 2010). O Omega-3 em conjunto a arginina, pode proporcionar maior tempo de remissão e sobrevivência a estes animais suplementados. Segundo um estudo realizado por Burns (2010), após três semanas os níveis destes dois compostos aumentaram e permaneceram por todo período de suplementação, houve decréscimo do ácido lático por longo tempo. Portanto é de suma importância a terapia de suporte nutricional por meio do fornecimento de alimentos biotivos, garantindo assim a possibilidade de uma melhor resposta imunológica do organismo animal (LENOX et al., 2013; COELHO et al., 2018).

Carotenoides

Os carotenoides tratam de uma categoria de compostos nutritícios, que confere aos alimentos ampla pigmentação, variando entre tons de amarelo, vermelho e laranja, os quais contém diversas funções essenciais, que atuam em todo o organismo, estando entre elas ações antioxidante, fotoprotetora, cardioprotetora, anticancerosa e imunoreguladora. Dessa maneira, os carotenoides possuem fácil acesso, os quais são originados do licopeno (ação protetora contra o câncer) e subdivididos entre os precursores de vitamina A e os não precursores, que compõem vantagens relevantes para manutenção da homeostasia fisiológica de animais acometidos de câncer. Vale destacar, que estudos demonstram os inúmeros efeitos benéficos em cães com suplementação a base de astaxantinas, os quais podemos descrever, ótima absorção intestinal dos betacarotenos, boa resposta humoral e celular, supressão de infecções bacterianas, retardamento do desenvolvimento de células cancerígenas, efeito antiproliferativo, prevenção de neoplasias de próstata, sequestro de radicais livres presentes no organismo, redução no estresse oxidativo celular e estimulação da comunicação entre as células e aumento da resposta imune, sendo estes, importantes fatores para uma longevidade e proporcionar conforto a estes pacientes (WAKSHLAG et al., 2010; ZAINÉ et al., 2014). Em estudo realizado por Wakshlag et al. (2010), observou-se efeito positivo na inibição da multiplicação de células cancerígenas em animais suplementados por astaxantina a longo prazo.

Aminoácidos

O uso de Aminoácidos de Cadeia Ramificada (AACR) como a valina, leucina e isoleucina utilizado para suplementação de animais acometidos por neoplasias, tem demonstrado efeitos retardatários no desenvolvimento de tumores e manifestado ação antiproteolítica para pacientes em estados de caquexia de origem tumoral. Dessa forma, este promove a inibição do catabolismo, elevando a síntese proteica no músculo esquelético (RODRIGUES et al, 2013). Entretanto, as quantidades ideais para administração ainda são desconhecidas, porém na literatura é descrito inúmeros benefícios obtidos com sua suplementação, os quais atua na liberação de insulina, formação de colágeno e ureia, interferindo na tumorigênese e cicatrização epitelial, assim favorecendo a sobrevida em cães com linfoma submetidos a seções de quimioterapia (BURNS, 2010).

Selênio

As contribuições dos minerais para homeostasia corpórea são indispensáveis, haja vista que estão intimamente ligados a transmissão de impulsos nervosos, transporte de hormônios, proteínas, conserva eletrolítica, aporte ósseo e contração muscular. Os principais minerais que o organismo necessita são magnésio, ferro, zinco, potássio, fosforo, cálcio e selênio (OLIVEIRA et al., 2020) O uso do selênio na terapia adjuvante para pacientes oncológicos é fundamental, onde esse nutracêutico tem apresentando inúmeros resultados favoráveis ao tratamento quimioterápico, assim contribuindo para a redução do crescimento de alguns tumores (OGILVIE et al., 2000). Vale salientar, que segundo Rodrigues et al. (2013) após a realização da sorologia em animais portadores de neoplasias, constatou-se que o selênio em baixas quantidades favorece a evolução do câncer, no entanto, quando encontrado em quantidades ideais, ocorre a inibição da proliferação das células malignas, por consequência das suas propriedades anticancerígenas.

Vitamina A

A vitamina 'A' possui alguns derivados, sendo eles naturais ou sintéticos, os quais são chamados de retinóides. Estes compostos bioativos vêm sido alvo de estudos nos últimos anos, pois exercem efeitos sobre o desenvolvimento do câncer e no percurso do tratamento, onde sua deficiência deixa as células mais susceptíveis aos quimioterápicos. Sendo assim, os seus diversos benefícios estão descritos entre homeostasia do funcionamento reprodutivo, manutenção e formação e diferenciação dos tecidos epiteliais. No quesito celular, este atua na diferenciação e proliferação de células epiteliais, onde realizam ligações que buscam a ativação de receptores nucleares específicos, os quais iram alterar as quantidades de transcrição gênica, dessa maneira agindo na multiplicação celular (BURNS, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações apresentadas, comprova-se a importância e necessidade da utilização de nutracêuticos como terapia de suporte nutricional na clínica oncológica de pequenos animais. Desse modo, o posicionamento dos médicos veterinários perante essa vertente é indispensável, haja vista que estes têm competência para ofertar terapias de suporte a esses animais visando prognóstico com índices mais favoráveis, conduzindo as estatísticas com taxas de longevidade maiores.

REFERENCIAS

BURNS, K. M. Therapeutic and nutraceutical foods in cancer therapy. **MediMedia Animal Health**, Vetlearn Veterinary Technician. Wamego, Kansas, Apr.2010.

COELHO, E. L. J.; JAINES, V. I. Uso de nutracêuticos em pacientes oncológicos - revisão de literatura. **Revista Científica De Medicina Veterinária**, Cacoal, Rondônia, jan. 2018.

COZZOLINO, S. M. F. Nutracêuticos: o que significa? **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica – ABESOS**, ed. 55, jan/fev. 2012.

GOMES, A. S.; MAGNUS, K.; SOUZA, A. H. Riscos e benefícios do uso de nutracêuticos para a promoção da saúde. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.11, n.9, 2017.

LENOX, C. E.; BAUER, J. E. Potential adverse effects of omega-3 fatty acids in dogs and cats. **American College of Veterinary Internal Medicine**, Houston. Texas, 2013.

LEVINE, C. B.; BAYLE, J.; BIOURGE, V.; WAKSHLAG, J. J. Cellular effects of a turmeric root and rosemary leaf extract on canine neoplastic cell lines. **Department of Clinical Sciences, Veterinary Medical Center**, Estados Unidos, 2017.

MAGALHAES, T. R.; LOURENCO, A. L.; GREGORIO, H.; QUEIROGA, F. L. Therapeutic effect of EPA/DHA supplementation in neoplastic and non-neoplastic companion animal diseases: a systematic review. **Department of Veterinary Sciences**, Vila Real, Portugal. Mar.2021.

MORAES, F. M.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, 109-122, ISSN 1808-0804, 2006.

OGILVIE, G. K.; FETTMAN, M. J.; MALLINCKRODT, C. H.; WALTON, J. A.; HANSEN, A. R. A.; DAVENPORT, D. J.; GROSS, K. L.; RICHARDSON, K. L.; ROGERS, Q.; HAND, M. S. Effect of fish oil, arginine, and doxorubicin chemotherapy on remission and survival time for dogs with lymphoma a double-blind, randomized placebo-controlled study. **American Cancer Society**, v. 88, n. 8, Apr. 2000.

OLIVEIRA, V. F.; LOBO, J. R.; OLIVEIRA, H. F.; BERTAO, A. C. S.; MOURA, D. N. A.; FIORAVANTI, M. C. S.; BORGES, N. C. Suplementação com imunostimulante em cadelas com neoplasia mamária maligna: aspectos hematológicos e bioquímicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n.4, p.346-354, abr. 2017.

OLIVEIRA, N. M.; ROSA, P. R. B. Benefícios dos nutracêuticos na dieta de cães. **Jornal MedVet Science FCAA**, v. 2, n.2, 2020.

RODRIGUES, C. J. G.; BETTENCOURT, E. M. V.; CRUZ, L. Clínica e cirurgia de animais de companhia, Nutrição em doentes oncológicos. **Universidade de Évora**, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Portugal, 2013.

SILVA, D. P. R.; SOUZA, G. D.; SANTANA, A. P. L. Relevância do manejo nutricional em pacientes oncológicos. **Jornal MedVet Science - FCAA**, v. 2, n. 2, 2020.

TING, Y.; JIANG, Y.; HO, C. T.; HUANG, Q. Common delivery systems for enhancing in vivo bioavailability and biological efficacy of nutraceuticals. **JOURNAL OF FUNCTIONAL FOODS, Elsevier Ltd**. Department of Food Science, Rutgers University, Dudley Road, New Brunswick, NJ 08901, USA, 2014.

ZAINE, L.; MONTI, M.; VASCONCELLOS, R. S.; CARCIOFI, C. Nutracêuticos imunomoduladores com potencial uso clínico para cães e gatos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 2513-2529, 2014.

WAKSHLAG, J. J.; BALKMAN, C. A.; MORGAN, S. K.; MCENTEE, M. C. Evaluation of the protective effects of all-trans-astaxanthin on canine osteosarcoma cell lines. **Department of Clinical Sciences**, Ithaca, v. 71, n. 1, jan. 2010.

BENEFÍCIOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM NUTRACÊUTICOS NA ALIMENTAÇÃO NATURAL DE CÃES OBESOS

Data de aceite: 02/09/2024

Barbara Suellen dos Santos Dourado

Eduardo Alves da Silva

David Rwbystanne Pereira da Silva

Rodrigo Alves Bezerra

Michaela Ribeiro de Carvalho

Maxuel Silva Ferreira

Bianca Pachiel Medeiros

RESUMO: A nutrição de cães passou a ter grande importância na medicina veterinária. Isto devido ao crescimento do número de cães obesos e ao papel que esses animais passaram a ocupar nos últimos anos, tornando-se membros da família. Diante disso, esta revisão de literatura narrativa tem como objetivo avaliar os possíveis benefícios da suplementação com nutracêuticos na alimentação natural de cães obesos. A obesidade é uma doença crônica de caráter inflamatório capaz de afetar negativamente a homeostase do organismo resultando em diversas patologias, tais como afecções cardíacas, articulares, problemas de pele, aumento na incidência de neoplasias, além

de importantes distúrbios metabólicos como a diabetes mellitus. A adição de nutracêuticos na dieta natural desses animais podem auxiliar tanto na prevenção como no tratamento da obesidade canina e suas consequências, propiciando saúde articular, redução dos níveis de colesterol e glicemia, além de intensificar a perda de peso com manutenção da massa magra. Apesar de promissores, os estudos nessa área ainda são escassos e muitas informações utilizadas são baseadas na literatura humana. Dessa forma, faz-se necessário mais pesquisas que validem a suplementação de nutracêuticos aliada a alimentação natural como nova terapia para a obesidade em cães.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrição animal. Nutracêuticos. Obesidade canina.

BENEFITS OF SUPPLEMENTATION WITH NUTRACEUTICS IN NATURAL FOOD FOR OBESE DOGS

ABSTRACT: Dog nutrition has become of great importance in veterinary medicine. This is due to the growth in the number of obese dogs and the role that these animals have started to play in recent years, becoming members of the family. Given this, this narrative literature review aims to evaluate the possible benefits of supplementation with nutraceuticals in the natural diet of obese dogs. Obesity is a chronic inflammatory disease capable of negatively affecting the body's homeostasis, resulting in various pathologies, such as heart and joint disorders, skin problems, an increase in the incidence of neoplasms, in addition to important metabolic disorders such as diabetes mellitus. The addition of nutraceuticals to the natural diet of these animals can help both in the prevention and treatment of canine obesity and its consequences, providing joint health, reducing cholesterol and blood glucose levels, in addition to intensifying weight loss while maintaining lean body mass. Although promising, studies in this area are still scarce and much of the information used is based on human literature. Therefore, more research is needed to validate nutraceutical supplementation combined with natural food as a new therapy for obesity in dogs.

KEYWORDS: Animal nutrition. Nutraceuticals. Canine obesity.

INTRODUÇÃO

O cão foi à primeira espécie a ser domesticada e se associou ao homem de maneira duradoura tornando-se atualmente um membro da família. Essa aproximação ocasionou mudanças tanto comportamentais como alimentares. Segundo Lima (2016), o estilo de vida dos proprietários tem relação direta com o manejo alimentar de seus animais fazendo que a prevalência da obesidade canina aumente ao longo dos anos.

Silva (2016) estima que cerca de 20 a 40% dos cães brasileiros estejam obesos, sendo que em 95% dos casos estão relacionados à alta ingestão calórica. A obesidade é uma doença crônica de caráter inflamatório que não se refere apenas ao excesso de tecido adiposo, mas também a importantes modificações metabólicas tornando o paciente suscetível a problemas articulares, diabetes mellitus, tumores, distúrbios gastrointestinais e alterações no sistema imunológico (JUNIOR, 2019).

Durante algum tempo, o papel da nutrição no manejo de enfermidades foi direcionado a correção de deficiências nutricionais sendo escassas as informações a respeito da sua utilização para a prevenção e tratamento de doenças (REIS *et al.*, 2015). Atualmente, com o avançar das pesquisas, se reconhece a notoriedade do manejo alimentar para mitigar alterações patológicas específicas e a utilização de nutraceuticos em consonância à alimentação natural como terapia para determinadas doenças (ZAINÉ *et al.*, 2014).

Andlauer; Fürst (2002) definiram nutraceuticos como qualquer substância, alimento ou parte de um alimento que promova benefícios à saúde, abarcando a prevenção e o tratamento de enfermidades. Matizando entre nutrientes isolados, produtos processados e à base de plantas.

Assim como na medicina humana a obesidade também vem se tornando uma preocupação frequente na medicina veterinária. Diante disso, tutores passaram a optar por dietas não convencionais, priorizando alimentos livres de ingredientes artificiais. Entretanto, somente a alimentação natural pode não ser suficiente para reduzir o processo inflamatório que o animal obeso se encontra, sendo necessário introduzir suplementos nutracêuticos que contribuem para a melhora do estado de saúde e bem-estar desses animais, além de agir nas alterações metabólicas resultantes da obesidade (RODRIGUES, 2021).

Todavia, poucas pesquisas foram produzidas para descrever de forma compilada a eficácia e o uso adequado desses compostos, especialmente no âmbito da medicina veterinária, sendo necessários mais estudos para elucidar os possíveis benefícios da suplementação com nutracêuticos na alimentação natural de cães obesos. Devido à falta de informação, tanto dos tutores como de alguns profissionais, o uso desses compostos ainda é pouco difundido. Desse modo, essa revisão de literatura tem como objetivo descrever quais os benefícios da suplementação com nutracêuticos na alimentação natural de cães obesos.

DESENVOLVIMENTO

Obesidade em cães e fatores predisponentes

A obesidade é uma enfermidade caracterizada como o acúmulo de gordura capaz de alterar negativamente a homeostase do organismo, sendo considerado o problema nutricional mais comum na prática veterinária em pequenos animais (DE OLIVEIRA *et al.*, 2010).

Segundo Silva *et al.* (2019), a obesidade apresenta-se em duas formas: a obesidade hiperplásica, que ocorre pelo aumento da quantidade de adipócitos, e a hipertrófica, que é originada pelo aumento do tamanho dessas células presentes no tecido adiposo. Para Saad (2004), pequenos animais que estejam de 15 a 20% acima do peso ideal estimado para o seu porte são tidos como obesos. Laflamme (1997) corrobora afirmando que, em uma escala de 1 a 9, um cão com escore corporal de 7 a 9 pode ser considerado obeso.

Estudos demonstram que a obesidade é um distúrbio predisponente a outras patologias, entre elas, alterações cardiovasculares tais como insuficiência cardíaca congestiva e intolerância ao exercício, dificuldades no sistema locomotor e articular, problemas de pele, aumento na incidência de neoplasias, dentre elas carcinoma de células transicionais da bexiga e carcinoma mamário, além de importantes alterações endócrinas como a diabetes mellitus (GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ; BERNAL, 2011, LAZZAROTTO, 1999). Ainda que a obesidade seja vista primordialmente como uma doença nutricional, aspectos sociais, genéticos e metabólicos estão relacionados a sua etiologia.

Para Silva *et al.* (2019), cães a partir de sete anos são considerados geriátricos ou de meia idade, estes tendem a tornarem-se obesos devido a diminuição do metabolismo basal e ao decréscimo do gasto de energia proveniente de exercícios físicos. Outro fator relevante para a incidência de obesidade em cães é a castração. Em fêmeas, a ausência do hormônio estrogênico pode levar a polifagia e como consequência um superávit calórico. Já nos machos, a diminuição da testosterona costuma reduzir a disposição para a prática de exercícios e brincadeiras. A genética também desempenha papel importante para o desenvolvimento da obesidade em cães. Segundo Oliveira; Nascimento (2010), as raças Labrador Retriever, Cavalier King Charles Spaniel, Cairn Terrier e Cocker Spaniel apresentam maior prevalência de obesidade canina.

Distúrbios endócrinos como hiperinsulinemia, hiperadrenocorticismos e hipotireoidismo correspondem a 5% da população de cães obesos. Todavia, essas endocrinopatias requerem cuidados pois apresentam riscos para os animais portadores dessas alterações (SILVA *et al.*, 2016). A obesidade modifica a homeostase entre a insulina e a glicose. Segundo Guimarães; Tudury (2006), as células beta do pâncreas continuam produzindo insulina, no entanto, ocorre sensibilidade periférica das células somáticas ao hormônio, resultando em hiperinsulinemia e diferentes graus de intolerância à glicose. O hipotireoidismo caracteriza-se como a diminuição dos hormônios tireoidianos tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4), esta patologia desencadeia um decréscimo no metabolismo basal, induzindo a obesidade. No caso do hiperadrenocorticismos iatrogênico, a utilização de fármacos corticosteroides pode resultar no aumento do peso corpóreo.

Ademais, a relação homem-cão representa um importante elemento nas mudanças dos hábitos alimentares e estilo de vida desses animais. Anatomicamente, os cães são animais carnívoros devido a suas presas bem desenvolvidas, estômago com pH ácido e ausência de amilase salivar, entretanto, a história evolutiva e a proximidade com o homem mostram que os canídeos adquiriram características onívoras, justamente pela oferta desbalanceada de carboidratos oriundos da alimentação (BRAGANÇA; QUEIROZ, 2021). A alta densidade energética, atrelada a quantidade e qualidade de alimento oferecido, excesso de petiscos, sobras de comida, além da diminuição do espaço em que esses animais vivem e a redução de exercícios físicos corroboram com o excesso de peso (RODRIGUES, 2011).

Alimentação natural como alternativa ao tratamento de cães obesos

A prescrição de alimentação natural para cães tem crescido substancialmente nos últimos anos, por apresentar entre as principais vantagens a maior versatilidade para o tratamento de diferentes condições clínicas, dentre elas a obesidade. Para Silva (2016), a melhor forma de tratar a obesidade é a prevenção. Todavia, quando o animal se encontra obeso, pode-se estabelecer uma dieta hipocalórica visando o emagrecimento.

Contudo, para iniciar um manejo nutricional visando à perda de peso é imprescindível a avaliação geral do paciente, incluindo anamnese detalhada, exames laboratoriais como hemograma, perfil hepático: Alanina Aminotransferase (ALT), Aspartato Aminotransferase (AST), Fosfatase Alcalina (FA) e Gama-glutamil Transferase (GGT), perfil renal: ureia e creatinina, urinálise, proteínas totais e frações, bilirrubina, colesterol, triglicérides, dosagem de eletrólitos (cálcio, fósforo, sódio, potássio), além de exames de imagem como eletrocardiograma, ecocardiograma e radiografia do tórax (SILVA *et al.*, 2019).

Para a formulação de uma dieta com restrição calórica, deve-se atentar a algumas variáveis, entre elas metabolismo do animal, nível de atividade física, idade, raça e grau de obesidade, para assim estabelecer o peso meta. A alimentação natural é uma alternativa eficiente, visto que é possível balancear o volume e as calorias ingeridas e minimizar os riscos de deficiências nutricionais (JÚNIOR, 2019). As exigências nutricionais para os cães são determinadas através do cálculo da necessidade energética, no qual propicia a obtenção de energia para o metabolismo do animal em Kcal/dia (RODRIGUES, 2021).

A redução energética da alimentação pode ocasionar uma diminuição na massa magra, o que é indesejável. Sendo assim, preconiza-se uma dieta com vasto aporte proteico com o objetivo de manutenção da massa magra, levando a uma perda de peso com a redução do percentual de gordura corporal, com o fornecimento dos aminoácidos essenciais e não essenciais, além da energia indispensável para seu metabolismo basal. Ademais, a utilização de proteínas na alimentação requer maior gasto energético para realizarem a digestão e promover maior saciedade, as mais utilizadas na alimentação natural de cães obesos são as carnes magras (músculo, patinho, coxão mole, maminha), peito de frango e alguns pescados (MENDES *et al.*, 2013)

Os carboidratos são macronutrientes fundamentais para o organismo, pois sua principal função é proporcionar energia. Os cães, diferentemente dos gatos que são carnívoros estritos, são capazes de metabolizar esse composto orgânico devido ao seu processo de domesticação que fez com que a espécie tivesse uma alimentação de origem vegetal e animal (SILVA *et al.*, 2019). Todavia, a ingestão de carboidratos simples pode gerar picos de glicemia pós-prandial, predispondo os cães ao ganho de peso. Sendo assim, a substituição por carboidratos complexos é mais assertiva, devido a uma digestão mais lenta, com menor liberação de insulina no organismo, tendo como principais exemplos de carboidratos complexos, batata doce, lentilha, arroz integral, sorgo e ervilha (CASE *et al.*, 2010).

Lipídios são os nutrientes com maior densidade calórica sendo uma fração importante na instituição de um manejo dietético. Estima-se que um grama de lipídio forneça cerca de 9 quilocalorias, ao passo que um grama de carboidrato oferece cerca de 4 quilocalorias. Essas substâncias são naturalmente armazenadas em forma de gordura como reserva energética, assim, uma alimentação com alto teor lipídico leva a um acúmulo de tecido adiposo (PEREIRA *et al.*, 2003). A ingestão de uma dieta hiperlipídica pode levar a agravos como hiperinsulinemia, hiperglicemia e diabetes mellitus, devido a uma maior secreção de amilina pelo pâncreas ocasionando uma maior concentração de amiloide nas células, impedindo a ação da insulina nestas (SILVA *et al.*, 2019).

O triglicerídeo é o principal componente lipídico da dieta e fonte de ácidos graxos que são utilizados para a formação de outros lipídios (TREVIZAN; KESSLER, 2009). Além de aumentarem a palatabilidade da dieta esses ácidos são de fundamental importância para o equilíbrio do organismo, sistema imunológico, renovação celular e função reprodutiva. Por conseguinte, o fornecimento desse nutriente para dietas de perda de peso deve-se restringir na ordem de 6 a 11% de matéria seca (CASE *et al.*, 2010). Óleo de borragem e óleo de linhaça são rotineiramente prescritos para pacientes acima do peso por serem fontes de gordura boa e devido as suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes (CARCIOFI, 2002).

Guillon; Champ (2000) definem fibras como uma vasta quantidade de substâncias com a equivalência de não sofrerem digestão de enzimas endógenas e a possibilidade de serem fermentadas pela microbiota de mamíferos e aves. As fibras atuam na perda de gordura reduzindo a sensação de fome e de estresse. Desse modo, sugere-se um balanço entre fibras solúveis e insolúveis na alimentação de cães obesos, em virtude de suas diferentes funções (NELSON; COUTO, 2015).

As fibras solúveis possuem grande capacidade de reter água e prolongar o esvaziamento do trato gastrointestinal. Quando ingeridas formam um gel que interfere na ação das enzimas digestivas sobre o bolo alimentar, afetando negativamente a digestibilidade do alimento. A adição dessas fibras na alimentação diminui a ocorrência de lipídemia e hiperglicemia pós-prandial. As fibras insolúveis possuem baixa capacidade de reter água e sua taxa de passagem pelo trato digestivo é rápida, portanto, justifica-se sua utilização pelo aumento do bolo fecal, devido um menor aproveitamento dos alimentos ingeridos (CASE *et al.*, 2010). Frutas, verduras e vegetais são alimentos ricos em fibras e podem ser inseridos adequadamente a dieta.

Rodrigues (2021) relatou a redução de peso em 11,22% em um período de três meses, no qual o cão era alimentado com arroz integral, carne e fígado bovino, cenoura, beterraba, vagem, suplemento mineral e vitamínico e sal, duas vezes ao dia, com as quantidades devidamente calculadas de acordo com a necessidade energética. Além do emagrecimento, analisou-se mudanças na composição corporal do cão e redução do percentual de gordura.

No protocolo descrito por Da Silva Conceição *et al.* (2016), uma poodle fêmea, senil, alimentada com arroz, músculo magro, fígado bovino, cenoura, vagem, sal e óleo de soja, além de aditivos como levedura de cerveja, carbonato de cálcio e suplemento mineral e vitamínico em um período de 86 dias, obteve redução de 4cm da circunferência abdominal e 0,495 gramas de peso corporal.

Utilização de nutracêuticos na suplementação de cães obesos alimentados com alimentação natural

A alimentação natural para cães obesos tem como objetivo não somente a perda de peso, mas também atender as necessidades específicas de nutrientes que o organismo animal demanda. Para Zaine *et al.*, (2014), o manejo alimentar relacionado a patologias provenientes da obesidade direcionou ao uso de substâncias conhecidas como nutracêuticos que auxiliam tanto na prevenção como no tratamento dessas enfermidades.

Tudury *et al.*, (2022) definiu nutracêuticos como alimentos ou parte deles que são ofertados em sua forma pura ou extraída e administradas oralmente para beneficiar a saúde, estrutura ou função corporal. Acredita-se que o uso de nutracêuticos em consonância a dietas específicas possa trazer benefícios além da perda de peso.

Embora a alimentação natural seja uma alternativa assertiva para o manejo nutricional de cães obesos, acredita-se que o fornecimento unicamente de alimentos não seja capaz de suprir com excelência a demanda nutricional que os cães necessitam, visto que, para o emagrecimento, é necessária uma dieta hipocalórica com resultante deficiência de vitaminas, minerais e outros compostos. Destarte, a suplementação com nutracêuticos na dieta é fundamental para uma nutrição completa e direcionada as necessidades específicas de cada espécie e em cada fase fisiológica, além de agir nas modificações metabólicas induzidas pela obesidade em cães (DE OLIVEIRA; ROSA, 2020).

COMPOSTOS NUTRACÊUTICOS

Condroitina e Glicosamina

A obesidade é considerada um fator de risco para doenças articulares. O excesso de peso em cães leva ao aparecimento de doenças ortopédicas tais como artrites, artroses e osteoartrites que contribuem para intolerância ao exercício, dificultando a perda de peso (SILVA *et al.* 2016).

A condroitina é uma macromolécula formada por açúcares e proteínas presente no tecido cartilaginoso de diferentes espécies. As condroitinas 4 e 6-sulfato são estruturas hidrolisáveis e fornecedoras de monômeros para a síntese de mucopolissacarídeos, substâncias importantes para tecidos de sustentação e no tecido ósseo. A glicosamina é um açúcar amino-monossacarídeo sulfatado, sua função primordial é estimular a formação de nova cartilagem. A inserção dessas substâncias na alimentação de cães visa estimular a regeneração articular, reduzindo a degeneração da cartilagem (DE OLIVEIRA BORGES *et al.* 2011).

Um estudo conduzido por Júnior (2016) referente ao uso de nutracêuticos na prevenção da degeneração do disco intervertebral em cães da raça Dachshund miniatura contou com 20 animais dividido em dois grupos (G1 e G2) e submetidos a dois protocolos durante 240 dias. O G1 nutracêutico com 10 animais recebeu um tablete de 2 gramas, uma

vez ao dia, por via oral, contendo condroitina e glicosamina. O G2 controle recebeu tablete de 2 gramas, uma vez ao dia, por via oral, contendo apenas excipiente. Na comparação entre os animais estudados, o controle obteve um percentual de mineralização dos discos intervertebrais de 64,3% em vista de 44,3% do nutracêutico. Esse resultado corrobora que a associação desses dois componentes desempenha uma função sinérgica na proteção osteoarticular.

L-Carnitina

A L-Carnitina é um dos principais nutracêuticos utilizados para o manejo dietético de cães obesos. Para Reis *et al.* (2015), sua principal função é o transporte de ácidos graxos de cadeia longa para as mitocôndrias, em que são oxidados para produzir energia. Quimicamente a Carnitina é classificada como uma amina quartenária sintetizada no fígado a partir de dois aminoácidos essenciais: metionina e lisina. Segundo De Oliveira *Borges et al.*, (2011), ensaios clínicos em cães demonstraram efeitos benéficos da L- Carnitina, como aumento da massa muscular e diminuição da gordura, como também, essa substância parece desempenhar outras funções com relevância clínica no manejo de cães obesos, como facilitar utilização de gorduras em detrimento do consumo de glicídios e diminuir as concentrações de colesterol LDL e aumentar fração de HDL na circulação.

Estudos com animais de laboratório demonstraram que a suplementação com L-Carnitina pode ser eficiente em casos de cardiomiopatia dilatada e diabetes (PAULSON, 1998). Varney *et al.*, (2017) realizaram um experimento com labradores retriever e constataram benefícios relacionados a reparação do tecido muscular cardíaco e alta capacidade oxidativa.

Ácidos graxos poliinsaturados - Ômega-3

Os ácidos graxos poliinsaturados são de suma importância na alimentação de cães e gatos por suas variadas funções no organismo animal, possuem função estrutural na membrana de fosfolipídios, são cofatores enzimáticos, agentes emulsificadores no trato digestivo, hormônios e mensageiros celulares. Dentro da família do ômega-3, os ácidos alfa-linolênico, eicosapentaenoico e docosaexaenoico possuem ações fisiológica distintas (BRAGANÇA; QUEIROZ, 2021).

Eles são classificados ácidos graxos essenciais, pois cães e gatos não conseguem sintetizá-los e devem ser obtidos através da alimentação. Quando são liberados pelas membranas fosfolipases, estes são transformados e dão origem aos eicosanoides, prostaglandinas, leucotrienos e tromboxanos. O tipo de mediadores inflamatórios gerados a partir da degradação explica os efeitos anti-inflamatórios através do seu consumo alimentar (ZAINÉ *et al.*, 2014).

A obesidade canina pode ser considerada como uma doença inflamatória crônica devido aos níveis de mediadores inflamatórios aumentados como fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e interleucinas 6 (IL-6) (LINDER; MUELLER, 2014). Por seu efeito na modulação da resposta inflamatória, para o alívio das dores relacionadas a artrites e doenças de pele, comumente relacionadas a obesidade em cães, a administração de ômega-3 é recomendada a esses pacientes (ZAINÉ *et al.*, 2014).

A suplementação com esse composto também auxilia em casos de hiperlipidemia em cães e é benéfica em casos de osteoartrite. Como alternativa para a suplementação de ácidos graxos poliinsaturados, utiliza-se a recomendação prática de óleo de peixe na posologia de 1 grama para cada 4,5 kg de peso corporal do animal já que para seus benefícios sejam efetivos são necessários ao menos 50 a 60 mg de EPA mais DHA por quilograma de peso (FREEMAN, 2010).

FONTES DE FIBRA

As fibras são carboidratos estruturais, constituídos por polissacarídeos de vegetais (celulose, hemicelulose, pectinas, gomas e mucilagens) além da lignina (GUILLON; CHAMP, 2000). Os canídeos não têm a capacidade de digerirem a fibra, em virtude de ligações tipo beta. Entretanto, os microrganismos presentes no cólon fermentam e produzem ácidos graxos de cadeia curta como o butirato, acetato e propionato, estes fornecem energia para os colonócitos e podem estimular hormônios importantes para a saciedade (SABCHUK, 2014).

A inclusão de fibra alimentar na dieta de cães apresenta-se como uma alternativa natural, sem efeitos colaterais e promissora no manejo nutricional de cães obesos. Esses efeitos são interessantes no processo de emagrecimento (DE OLIVEIRA BORGES, 2009). Dentre os nutracêuticos empregados o psyllium (*Plantago psyllium*) é comumente utilizado na alimentação natural como adjuvante ao tratamento de variadas enfermidades, dentre elas a obesidade e suas complicações como diabetes mellitus e hipercolesterolemia. O psyllium tem efeito gelificante, retendo água no bolo fecal, contribuindo com a taxa de passagem do alimento e a formação de fezes (TORTOLA, 2009). Um estudo com humanos relacionou o psyllium com o controle do colesterol, redução dos níveis de glicose pós-prandial e sensibilidade da insulina, o que foi certificado pelo teste oral de tolerância a glicose (SONG, 2000).

Outros nutracêuticos adicionados a alimentação natural de cães obesos são os beta-glucanos, esses são os principais componentes estruturais da parede celular de fungos, algumas bactérias e especialmente leveduras, mas também são encontrados em alimentos como cevada e aveia. Os efeitos dessas substâncias na homeostase da glicose e da insulina deve-se à propriedade da formação de uma camada gelatinosa que vai interferir na absorção do açúcar pelas células intestinais, conseqüentemente, reduzindo os níveis de colesterol e glicemia pós-prandial (FERREIRA, 2017).

Em um estudo feito por Vetvicka e Oliveira (2014), avaliou-se os efeitos de beta-glucanos na dose de 15/mg/kg/dia adicionados à alimentação de cães com hiperglicemia induzida, por um período de sete dias. Ao fim desse processo, observou-se a normalização dos valores de glicemia circulante. Esse resultado corrobora com o experimento de Ferreira (2017) no qual foi acrescido 0,1 mg de beta-glucano na alimentação de 14 cães obesos por um período de 90 dias, ao término desse período, constatou-se importantes modificações nas concentrações de insulina, colesterol e triglicerídeos basais.

Esses resultados corroboram com a pesquisa realizada por Jewell *et al.*, (2006) a qual demonstrou que o emprego de fibras na alimentação de cães obesos foi capaz de reduzir a deposição de gordura, devido sua capacidade de restringir a ingestão energética, estimular a saciedade e também controlar a glicemia após a alimentação.

Berberina

A berberina é um nutracêutico pertencente à família dos alcaloides obtido a partir de plantas da espécie *Berberis vulgaris L.*, pertencentes à família da Berberidaceae. Este composto também pode ser encontrado em plantas como *Hydrastis canadensis*, *Coptis chinensis*, *Arcangelisia flava* entre outras. Amplamente utilizadas na medicina oriental, a berberina é utilizada como tratamento auxiliar de diversas patologias devido a seus efeitos farmacológicos (PEREIRA, 2012). Seu uso terapêutico é indicado para obesidade, diabetes mellitus, hiperlipidemia, afecções cardíacas, doenças hepáticas e neoplasias (GUPTA; SRIVASTAVA; LALL, 2019).

Estudos apontam que a obesidade canina está relacionada a problemas cardiovasculares como dilatação ventricular esquerda, aumento da parede do ventrículo esquerdo e hipertrofia compensatória do miocárdio, dessa forma, o uso da berberina foi avaliado em estudo experimental em cães, no qual a taquicárdica ventricular induzida por estimulação elétrica programada ou fibrilação ventricular foi prevenida em quatro dos seis cães tratados com esse nutracêutico (HUANG *et al.*, 1992). Os efeitos vasodilatadores da berberina têm sido observados em pesquisas com diversas espécies animais. É presumível que essa substância atue no endotélio e a nível de musculatura lisa, sua ação antagonica nos receptores adrenérgicos ativa os canais de potássio e inibem a liberação do cálcio intracelular (TÔRRES, 2009).

A hiperlipidemia também está relacionada com o excesso de peso em cães. De acordo com Gupta; Srivastava; Lall. (2019), a utilização da berberina demonstrou um decréscimo nas taxas de colesterol total, triglicerídeos, e níveis de colesterol LDL. Os animais que ingeriram 500mg de berberina administrada duas vezes ao dia por três meses obtiveram redução de 29% do colesterol total, 35% dos triglicerídeos e 25% do colesterol LDL. Hu; Davies (2010) corrobora que dentre as vantagens dessa substância está a diminuição na ingestão de alimentos e a não toxicidade a animais, podendo ser administrada com segurança.

Segundo De Faria (2007), o nível de insulinemia está diretamente relacionado com a obesidade em cães hígidos e diabéticos. O excesso de peso ocasiona um estado reversível de resistência à insulina em razão à secreção prejudicada de insulina, baixa regulação de seus receptores e defeitos na estimulação do transporte da glicose pela corrente sanguínea. Zhang; Chen (2012) reiteram que a berberina exerce uma função hipoglicêmica através de mecanismos como diminuição a absorção da glicose pela inibição da enzima alfa-glucosidase e redução do transporte da glicose através do epitélio intestinal, aumenta a captação da glicose da corrente sanguínea para os órgãos-alvo como músculo esquelético e tecido adiposo e inibe o processo de gliconeogênese no fígado.

Na tabela 1, encontra-se os principais nutracêuticos utilizados para cães obesos, assim como a principal via de administração, dosagem e indicação de utilização.

Nutracêutico	Via de administração	Dosagem	Indicação	Autor
Glicosamina	Via oral	22 a 44 mg/kg SID	Saúde articular	(Papich, 2009)
Condroitina	Via oral	13 a 30 mg/kg SID	Saúde articular	(Plumb, 2008)
Óleo de peixe EPA e DHA	Via oral	50 a 60 mg/kg SID	Anti-inflamatório, afecções da pele e pelo.	(Freeman, 2010)
L- Carnitina	Via oral	50 a 200 mg/kg SID	Prevenção e tratamento de cardiopatias	(De Souza Silva et al, 2019)
Berberina	Via oral	500mg BID ou TID	Redução da hipercolesterolemia	Gupta; Srivastava; Lall. (2009)
Beta-glucanos	Via oral	15mg/kgSID	Redução da hiperglicemia	Vetvicka e Oliveira (2014)

Tabela 1. Nutracêuticos com aplicação clínica para cães obesos.

Em suma, os nutracêuticos recomendados pelos autores quando adicionados na dieta natural de cães obesos além trazer benefícios como saúde articular, redução da hiperglicemia e hipersolesterolemia, também atuam modulando a inflamação crônica, reduzindo o estresse oxidativo, eliminando células senescentes e equilibrando o metabolismo. Todos esses benefícios com o mínimo de efeitos colaterais, atuando na prevenção e tratamento da obesidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade canina é uma preocupação frequente na clínica médica de pequenos animais devido as importantes alterações sistêmicas que essa enfermidade propicia. Desta forma, a alimentação natural entra como alternativa para o manejo alimentar de cães obesos em razão da maior versatilidade para a prevenção e tratamento dessa condição clínica. A adição da suplementação com nutracêuticos nessas dietas torna-se uma importante ferramenta que contribui com a manutenção da saúde e consequente melhoria da qualidade de vida desses animais. Entretanto, devem ser realizados mais estudos que comprovem os benefícios do uso desses compostos da alimentação natural de cães obesos.

REFERENCIAS

ANDLAUER, Wilfried; FÜRST, Peter. Nutraceuticals: a piece of history, present status and outlook. **Food Research International**, v. 35, n. 2-3, p. 171-176, 2002.

BRAGANÇA, Denise Rufino; QUEIROZ, Edicarlos Oliveira. Manejo nutricional de cães e gatos e as tendências no mercado pet food: Revisão. **PUBVET**, v. 15, p. 162, 2021.

CARCIOFI, Aulus Cavalieri; BAZOLLI, Rodrigo Sousa; PRADA, Flávio. Ácidos graxos poliinsaturados w6 e w3 na alimentação de cães e gatos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 5, n. 3, p. 268-277, 2002.

CASE, Linda P. et al. Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professionals. **Elsevier Health Sciences**, 2010.

DE FARIA, Priscilla Fernandes. Diabetes mellitus em cães. **Acta Veterinária Brasileira**, v. 1, n. 1, p. 8-22, 2007.

DE OLIVEIRA BORGES, Flávia M.; **Aspectos Nutricionais de Cães e Gatos em várias fases fisiológicas**, Curso de nutrição de cães e gatos, USP, 2009.

DE OLIVEIRA BORGES, Flávia M.; SALGARELLO, Rosana M.; GURIAN, Tatiane M. **Recentes avanços na nutrição de cães e gatos**. 2011

DE OLIVEIRA, Maria Cristina; NASCIMENTO, Bruna Carolina Lorenzoni; DO AMARAL, Rogério Wagner Carrara. Obesidade em cães e seus efeitos em biomarcadores sanguíneos-revisão de literatura. **PUBVET**, v. 4, p. Art. 795-801, 2010.

DE OLIVEIRA¹, Nátaly Montemor; ROSA, Patrícia Raquel Basso. BENEFÍCIOS DOS NUTRACÊUTICOS NA DIETA DE CÃES. **Jornal MedVetScience FCAA**, v. 2, n. 2, p. 57, 2020.

DA SILVA CONCEIÇÃO, Patrícia; GOSLAR, Mariana Santiago; SILVA, Ana Luisa Palhano. Avaliação da Qualidade de Dietas Caseiras para Cães Obesos. **Revista eletrônica biociências, biotecnologia e saúde**, v. 6, n. 15, p. 27-29, 2016.

FERREIRA, Livia Geraldi. **Beta-glucano de aveia como suplemento dietético para cães**. 2017. Tese de doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias de Veterinárias- Jaboticabal

FREEMAN, L. M. (2010). Beneficial effects of omega-3 fatty acids in cardiovascular disease. **Journal of Small Animal Practice**, 51(9), 462-470.

GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ, María S.; BERNAL, Liliana. Diagnosis and management of obesity in dogs: a review. **CES Medicina Veterinaria y Zootecnia**, v. 6, n. 2, p. 91-102, 2011.

GUILLON, Fabienne; CHAMP, Martine. Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. **Food research international**, v. 33, n. 3-4, p. 233-245, 2000.

GUIMARÃES, Ana Luiza Neves; TUDURY, Eduardo Alberto. Etiologias, consequências e tratamentos de obesidades em cães e gatos-revisão. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 1, 2006.

GUPTA, Ramesh C.; SRIVASTAVA, Ajay; LALL, Rajiv (Ed.). **Nutraceuticals in Veterinary Medicine**. Springer, 2019.

HU, Yueshan; DAVIES, Gareth E. Berberine inhibits adipogenesis in high-fat diet-induced obesity mice. **Fitoterapia**, v. 81, n. 5, p. 358-366, 2010.

HUANG, W. M. et al. Beneficial effects of berberine on hemodynamics during acute ischemic left ventricular failure in dogs. **Chinese medical journal**, v. 105, n. 12, p. 1014-1019, 1992.

JEWELL, Dennis E. et al. Fiber but not conjugated linoleic acid influences adiposity in dogs. **Veterinary therapeutics: research in applied veterinary medicine**, v. 7, n. 2, p. 78-85, 2006.

JUNIOR, Antônio Gonçalves Andrade et al. OBESIDADE: Compreendendo esse desequilíbrio orgânico em cães e gatos. **Science And Animal Health**, v. 7, n. 2, p. 105-125, 2019.

JÚNIOR, Durval Baraúna. **Uso de nutracêuticos na prevenção da degeneração do disco intervertebral em cães da raça dachshund miniatura**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

LAFLAMME, D. R. P. C. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice** (Santa Barbara, Calif.: 1990) (USA), 1997.

LAZZAROTTO, Joelsio José. Revisão de literatura relação entre aspectos nutricionais e obesidade em pequenos animais. **Revista da Universidade de Alfenas, Alfenas**, v. 5, p. 33-35, 1999.

LIMA, Camila Calbete de. **Fatores de risco da obesidade canina relacionados às características do proprietário e ao manejo: uma revisão sistemática**. 2016. 65 f., 2016.

LINDER, D., & MUELLER, M. (2014). Pet obesity management: beyond nutrition. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, 44(4), 789-806.

MENDES, F. F., RODRIGUES, D. F., PRADO, Y. C. L. & ARAÚJO, E. G. (2013). **Obesidade felina**. *Enciclopédia Biosfera*, 9(16):1602-1625.

NELSON, Richard; COUTO, C. Guillermo. **Medicina interna de pequenos animais**. Elsevier Brasil, 2015

PAULSON, Dennis J. Carnitine deficiency-induced cardiomyopathy. **Molecular and cellular biochemistry**, v. 180, n. 1, p. 33-41, 1998.

PEREIRA, Ana Margarida dos Reis Marques. **Efeito da berberina em animais obesos: disfunção endotelial e síndrome metabólica**. 2012. Tese de Doutorado.

PEREIRA, Luciana O.; FRANCISCHI, Rachel P. de; LANCHETA JR, Antonio H. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 47, p. 111-127, 2003.

REIS, Jéssica Santana dos; OGOSHI, Rosana Claudio Silva; SAAD, Flávia Maria de Oliveira Borges. **Nutrologia aplicada à medicina veterinária**. *Ci. Anim.*, p. 121-132, 2015.

- RODRIGUES, Giovanna Regina Ferreira. **Protocolo clínico e tratamento de obesidade canina com alimentação natural caseira: relato de caso.** 2021.
- RODRIGUES, Letícia Furtado. Métodos de avaliação da condição corporal em cães. **Universidade de Goiás, Goiânia**, 2011.
- SAAD, F.M.O.B. Programas de redução de peso para cães e gatos. In: Simpósio sobre nutrição de animais de estimação, 4, São Paulo, 2004. **Anais...** São Paulo: CBNA, 2004. p. 1-48
- SABCHUK, Tabyta Tamara. **Fontes de fibras na alimentação de cães.** 2014.
- SILVA, Sayenne Ferreira et al. Obesidade canina: Revisão. **PUBVET**, v. 11, p. 313-423, 2016.
- SILVA, L. P. S., Nora Júnior, R. C. H., Pereira, C. M. C., & Bernardino, V. M. P. Manejo nutricional para cães e gatos obesos. **PUBVET**, 13(5), 1–12, 2019.
- SONG, Young-Ju et al. Soluble dietary fibre improves insulin sensitivity by increasing muscle GLUT-4 content in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v. 27, n. 1-2, p. 41-45, 2000.
- TÔRRES, Andréa Cintra Bastos et al. **Obesidade em cães: aspectos ecodopplercardiográficos, eletrocardiográficos, radiográficos e de pressão arterial.** 2009.
- TORTOLA, Letícia et al. Uso de psyllium para controle de constipação em cães. **Ciência Rural**, v. 39, n. 9, p. 2638-2641, 2009.
- TUDURY, Eduardo Alberto et al. Efeitos da suplementação com nutracêuticos sobre a calcificação de discos intervertebrais em cães da raça Dachshund. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 16, n. 1, p. 25-33, 2022.
- TREVIZAN, Luciano; KESSLER, Alexandre de Mello. Lipídeos na nutrição de cães e gatos: metabolismo, fontes e uso em dietas práticas e terapêuticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 15-25, 2009.
- VARNEY, Jessica L. et al. Utilisation of supplemented L-carnitine for fuel efficiency, as an antioxidant, and for muscle recovery in Labrador retrievers. **Journal of nutritional science**, v. 6, 2017.
- VETVICKA, Vaclav; OLIVEIRA, Carlos. β (1-3) (1-6) -D-glucans modulate immune status in pigs: potential importance for efficiency of commercial farming. **Annals of Translational Medicine**, v. 2, n. 2, 2014.
- ZAINE, Leandro et al. Nutracêuticos imunomoduladores com potencial uso clínico para cães e gatos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2513-2529, 2014.
- ZHANG, Ming; CHEN, Li. Berberine in type 2 diabetes therapy: a new perspective for an old antidiarrheal drug?. **Acta Pharmaceutica Sinica B**, v. 2, n. 4, p. 379-386, 2012.

PATOLOGIAS EM PEIXES DE TANQUES E SUA PREVENÇÃO

Data de aceite: 02/09/2024

Kayron Batista Araújo

Universidade Federal do Maranhão-CCCh

Alécio Matos Pereira

Universidade Federal do Maranhão-CCCh

Gustavo Matheus de Lima Silva

Universidade Federal do Maranhão-CCCh

Denilson da Costa Bezerra

Universidade Federal do Maranhão-CCCh

Dhara Gabriella Silva Lôbo

Universidade Federal do Maranhão-CCCh

Nayanne da Silva Oliveira

Universidade Federal do Maranhão-CCCh

Gregório Elias Nunes Viana

Universidade Federal do Piauí-CCA

Resumo: A piscicultura se tornou uma importante fonte de suprimento de peixes para o mercado de produção de alimentos, e vem se expandindo rapidamente nos últimos anos. Porém, esta área tem se mostrado desafiadora, uma vez que para atingir todo o volume de produção previsto, ela deverá ampliar suas áreas de cultivo e aumentar as demandas por água e insumos ainda mais. Ademais, os problemas com patologias vem ocorrendo, havendo a necessidade

de estudos relacionados ao assunto, pois estas podem ocorrer por diversas situações distintas,, sendo necessário também uma análise das mudanças no comportamento dos peixes até os sistemas de abastecimento e drenagem dos viveiros, além da verificação da qualidade da água, para evitar ao máximo essas patologias, que podem ocorrer através dos vírus, bactérias, fungos e até mesmo do manejo inadequado do ambiente e alimentação. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo investigar, na literatura presente, as principais formas patológicas e suas causas, na criação de peixes em tanques, além de formas de prevenir e combater tais patologias nesses organismos.

PALAVRAS-CHAVE: aquicultura; criação de peixes; doenças em peixes

PATHOLOGIES IN FISH TANKS AND THEIR PREVENTION

ABSTRACT: Fish farming has become an important source of fish supply for the food production market, and has been expanding rapidly in recent years. However, this area has to be in demand, since in order to reach the full volume of production expected, it will have to expand its cultivation areas and

increase the demand for water and inputs even more. In addition, problems with pathologies occur simultaneously, requiring studies related to the subject, since they can occur due to several different situations. An analysis of changes in fish behavior is also necessary, as well as the supply and drainage systems of the ponds, in addition to checking the quality of the water, to avoid these maximum pathologies, which can occur through viruses, bacteria, fungi and even inadequate management of the environment and food. In view of the above, this work aims to investigate, in the current literature, the main pathological forms and their causes, in fish farming in tanks, in addition to ways to prevent and combat such pathologies in these organisms.

KEYWORDS: aquaculture; fish farming; fish diseases

INTRODUÇÃO

A aquicultura e suas áreas, como é o caso da piscicultura, se tornaram uma importante fonte de suprimento de peixes para o mercado de produção de alimentos do país, sendo o setor de produção animal com maior taxa de crescimento nos últimos 20 anos (Roriz et al., 2017). Dessa forma, a disponibilidade de organismos aquáticos através da produção animal tem grande importância social e econômica, podendo auxiliar não só na disponibilidade de alimento para a população, mas também na geração de emprego e aumento de renda, contribuindo no desenvolvimento rural e econômico. A riqueza de recursos naturais também favorece o crescimento e a competitividade da piscicultura no Brasil.

A aquicultura e a piscicultura têm sido o setor de produção de alimentos que se expandiu rapidamente em todo o mundo nos últimos 50 anos, crescendo a uma média de 5,3% ao ano desde a virada do século (Fa0, 2020). Isso mostra que é indiscutível a importância da aquicultura e de seus ramos, como é o caso da piscicultura especificamente, para a segurança alimentar, pois isso proporciona uma maior quantidade e disponibilidade de alimentos para a população de um modo geral.

Considerando a situação atual da piscicultura, um dos maiores desafios que impede o aumento da produção de peixes é o controle eficaz de doenças em todas as fases do cultivo. Independentemente do tipo de cultivo, quando ocorre um surto de doença, a atividade pode ser economicamente inviabilizada, seja pela falta de recursos financeiros, má execução das infraestruturas, ou por fatores internos e externos (CNA, 2019).

Dado que as patologias podem surgir por diferentes motivos, é essencial realizar uma investigação detalhada sobre a origem das doenças, desde as mudanças no comportamento dos peixes até os sistemas de abastecimento e drenagem dos viveiros, além de avaliar a qualidade da água. Destaca-se também a importância de um manejo adequado em todos os estágios da produção, especialmente na piscicultura de água doce, onde a criação é normalmente realizada em tanques ou viveiros, sendo crucial a orientação de um profissional (Leira; Da Cunha; Melo, 2016).

Com base nessas considerações, este trabalho tem como objetivo investigar, na literatura atual, as principais patologias e suas causas na criação de peixes em tanques, além de explorar formas de prevenir e combater essas doenças.

QUALIDADE DA ÁGUA

É notório que para maior produtividade da piscicultura, necessita-se de estudos sobre a qualidade da água que será utilizada. Segundo Leira et al, (2017) A água de uso é a água utilizada no sistema em contato com a criação cuja qualidade depende do tipo de solo do tanque, composição da água de origem, manejo do sistema de criação, carga e composição do alimento lançado e organismos ali criados.

Existem parâmetros para medir determinar a qualidade da água, que são; parâmetros físicos, químicos e biológicos. Os parâmetros físicos são divididos em Temperatura e transparência, os parâmetros químicos são, oxigênio dissolvido, pH, amônia e os parâmetros Biológicos são coliformes e algas, os peixes influenciam na qualidade da água por meio de processos como eliminação de dejetos e respiração (Ferreira et al., 2005). Além de substâncias como nitrato e nitrito.

Todas as atividades fisiológicas dos peixes (respiração, digestão, reprodução, alimentação) estão diretamente relacionadas à temperatura da água. Estes apresentam uma baixa tolerância às variações bruscas desta. Além disso, sobrevivem e crescem melhor com pH entre 6 - 9.

As concentrações de nitrito devem ser observadas, pois a exposição contínua a concentrações sub-letais de nitrito (0,3 a 0,5 mg/L) pode causar redução no crescimento e na resistência de doenças. Já o Nitrato é importante para o desenvolvimento do Fitoplâncton, não afetando letalmente os peixes. Para os parâmetros de Amônia, recomenda-se que a concentração de amônia não ionizada não exceda 0,05 mg/l.

Por fim, as taxas de oxigênio ideias na água são essenciais, pois em baixas concentrações de oxigênio dissolvido podem provocar o atraso no crescimento, redução na eficiência alimentar, aumento na incidência de doenças e na mortalidade dos peixes Leira et al., (2017).

Em relação aos sistemas de filtragem, existe o sistema de filtragem utilizando a recirculação de água, onde é possível realizar o tratamento de efluentes que ali são gerados como fezes e urina dos peixes. Permitindo assim com que não haja necessidade do descarte contínuo da água junto aos resíduos para o meio ambiente (Kubitza, 2006).

Ele também permite que haja a instalação do sistema em locais com escassez hídrica ou que o custo de água seja elevado, até mesmo em locais pequenos como nos fundos de casa para os moradores urbanos, tudo dependerá do tamanho e quantidade dos equipamentos que serão utilizados, e do investimento que será aplicado. (Lima, et al. 2015).

DOENÇAS BACTERIANAS

Existem algumas bactérias potencialmente patogênicas para peixes, contudo é importante destacar as espécies *Aeromonas sp.*, *Flavobacterium columnare*.

O gênero *Aeromonas* compreende um grupo de bactérias que são amplamente distribuídas em ambientes aquáticos. Os sinais clínicos causados pela infecção causada por esse grupo podem variar de lesões de pele, superficiais ou profundas, a quadros típicos de septicemia. Nos quadros de infecção sistêmica são observados a exoftalmia, abdômen distendido contendo líquido serosanguinolento e presença de petéquias hemorrágicas nas vísceras (Pavanelli et al., 2002).

A Columnariose é uma doença de distribuição mundial, que tem o *Flavobacterium columnare* como agente etiológico, sendo que essa bactéria não cresce em meios de cultura convencionais (Leira et al., 2017).

A sintomatologia clínica da doença é caracterizada pela erosão da pele e nadadeiras, com a evolução do quadro (24 - 48 horas após) ocorre o acometimento de tecidos adjacentes, causando necrose muscular e destruição total das nadadeiras (Arias et al., 2004).

No Brasil, o controle dessas doenças tem sido feito somente pelo uso de antibióticos incorporados à ração, ou administrados diretamente na água de cultivo para tratamento de alevinos (Leira et al., 2017).

DOENÇAS VIRAIS

A classificação dos vírus é complexa e os conhecimentos relativos a alguns não são ainda suficientes, pois os que causam doenças de peixes com especial significado econômico incluem-se nos grupos dos rhabdovirus, herpesvírus, birnavirus, iridovirus, alphavirus, entre outros (Haenen et al., 2016).

Uma doença causada por vírus é a Linfocitose, que é uma doença viral crônica, cujo agente etiológico é o *Lymphocystis* pertencente à família Iridoviridae. É uma doença relativamente comum em peixes ornamentais de aquários e geralmente ocorre quando os peixes são submetidos a longos períodos de estresse, relacionados a má qualidade de água, transporte inadequado, más práticas de aquicultura, nutrição deficiente, entre outros fatores (Pirarat et al., 2011) Em estágios iniciais, os nódulos causados pelo vírus *Lymphocystis* podem ser relativamente pequenos e são confundidos com outros agentes patogênicos como *Ichthyophthirius multifiliis* em peixes de água doce, *Cryptocaryon irritans* em peixes de água salgada ou por altas infestações de *Epistylis* (Yanong, 2013).

O diagnóstico clínico dessa doença se baseia na observação macroscópica do crescimento de estruturas na pele, em forma de couve-flor, histologia da pele e isolamento do vírus em linhas celulares, sendo que, a solução mais eficaz para a gestão desta patologia baseia-se em medidas de biossegurança, protocolos de avaliação da saúde dos animais em cultivo e gestão de fatores estressantes (Pires et al., 2022).

DOENÇAS FUNGICAS

Atualmente não se tem conhecimento abrangente da importância das doenças e perdas causadas por fungos na piscicultura brasileira. (Pinheiro *et al.*, 2015). Dentre as principais enfermidades causadas em peixes temos as doenças causadas por fungos, sendo as mais importantes e conhecidas a saprolegniose, a branquiomicose e a ictiofonose.

A saprolegniose é uma doença que pode matar peixes em todas as fases da vida, desde ovos até peixes adultos (Duan *et al.*, 2018). A doença é causada pelos oomicetos do gênero *Saprolegnia* pertence à Família Saprolegniaceae e Filo Oomycota (Alderman, 1994). Segundo Roberts (1981), o termo saprolegniose é utilizado para descrever uma infecção micótica da pele e brânquias, em que o agente etiológico pertence a ordem Saprolegniales. A saprolegniose, também chamada de mofo aquático, induz um crescimento branco semelhante a algodão ou lã na pele e nas guelras do peixe (Yanong, 2003).

Os fatores de exposição à saprolegniose ainda são em grande parte desconhecidos, mas factores de stress como choques de temperatura, má qualidade da água, manuseamento e elevada densidade de peixes têm sido associados a surtos (Lindholm e Pylkko, 2024). Esse fungo se manifesta principalmente em temperaturas não muito elevadas. A temperatura ideal para o crescimento deste fungo situa-se entre 18 e 26° C. (Pinheiro *et al.*, 2015). O patógeno afeta principalmente os tecidos epidérmicos, nadadeiras ou cabeça e eventualmente se espalha por toda a superfície do corpo do peixe. Também pode se espalhar para órgãos internos, fígado, rim e canal alimentar (West, 2006). A saprolegniose leva a uma capacidade prejudicada de osmorregulação, perda de fluidos corporais e, finalmente, insuficiência respiratória (West, 2006).

Sobre as medidas de tratamento, os autores Lindholm e Pylkko (2024) citam que durante muito tempo, o verde malaquita foi o tratamento mais eficaz contra a saprolegniose. No entanto, foi proibido em peixes comestíveis por seus efeitos cancerígenos e tóxicos. Desde então, muitos compostos foram testados e estudados, mas ainda não foi encontrado um composto adequado e seguro. Outros tratamentos têm sido utilizados para controlar a saprolegniose, como Bronopol (Pyceze), sal (NaCl), ácido acético, iodo povidona, ozônio, peróxido de hidrogênio, UV, permanganato de potássio, hipoclorito de sódio e dióxido de cloro, para citar apenas alguns.

DOENÇAS PARASITÁRIAS

O filo Protozoa reúne diversos organismos evolutivamente distintos que podem atuar como ecto ou endoparasitos de peixes em todo o mundo, sendo responsáveis por doenças as quais, por sua vez, podem ocasionar impactos econômico e social nos diferentes países (Nascimento, *et al.*, 2021). Apesar dos recentes avanços no campo de diagnóstico de doenças em peixes no Brasil, ainda pouco se conhece sobre a fauna de protozoários parasitos de peixes e suas relações com o ambiente e hospedeiro (Martins *et al.* 2015). Uma das doenças por protozoários é a ictioftiríase, comumente conhecida como ‘doença da mancha branca’, é uma das protozooses comumente causadas por *Ichthyophthirius multifiliis* em peixes de água doce em todo o mundo (Wei, *et al.*, 2013).

O agente causador da ictioftiríase ou doença da mancha branca é um dos mais importantes parasitas de peixes de distribuição mundial, comprometendo pele, nadadeiras, guelras e olhos de peixes de viveiro. Este parasita não é específico do hospedeiro e qualquer peixe de água doce pode potencialmente transmitir o parasita (Eiras, 2013). O principal sinal clínico é a presença de manchas brancas na superfície do peixe, incluindo pele, nadadeiras, olhos, cavidade bucal e brânquias. É comum observar peixes com dificuldade respiratória, comportamento de flashing em lagoas e aquários, e em peixes criados em gaiolas piscando nas gaiolas de peneira, levando a água turva em lagoas de terra (Martins *et al.*, 2000; Ishikawa *et al.*, 2012).

Sua transmissão ocorre pela coabitação com peixes infestados ou diretamente dos theronts. Os utensílios de pesca utilizados nas pisciculturas e no transporte aquaviário são potenciais vetores de ictioftiríase. Theronts são ativos no estilo de natação livre em busca de seu hospedeiro após serem liberados de um tomocisto, mas neste estágio, eles são vulneráveis com expectativa de vida inferior a 48 horas às 20 horas.°C como sempre (Wei, *et al.*, 2013).

O diagnóstico de ictioftiríase é feito com base na observação macroscópica de trofontes na pele do hospedeiro e na análise microscópica de material recém-montado (restos de pele, nadadeiras e brânquias) entre uma lâmina e uma lamela. (Martins *et al.*, 2015). Os focos de infecção, manchas brancas na pele e brânquias, podem ser vistos sem qualquer instrumento, o que seria posteriormente confirmado por exame microscópico para encontrar os trofontes ciliados nos focos (Wei, *et al.*, 2013). Segundo Tavechio, Guidelli, Portz (2009) medidas para prevenção parasitoses em piscicultura devem ser incentivadas, além do conhecimento básico em relação, sejam eles naturais ou não, reconhecendo a qualidade do cultivo e a redução dos custos de produção.

Os principais tratamentos medicamentosos empregados hoje contam com desinfetantes que atuam na fase de vida livre, mas igualmente inibem ou destroem microrganismos residentes na água doce; e a produção de DBPs, a eficácia prejudicada por material orgânico apontam para as deficiências do uso de desinfetantes (Wei, *et al.*, 2013).

DOENÇAS NUTRICIONAIS

Os peixes assim como os outros organismos possuem exigências nutricionais que garantam sua sobrevivência, no entanto, essa exigência pode variar para cada espécie. Os peixes necessitam de fatores energéticos para que consigam manter as atividades metabólicas básicas e para apoiar o crescimento e a reprodução (Lochmann *et al.*, 2009). Além disso, quanto mais intensivo é o sistema de produção, maior é a exigência por micronutrientes como as vitaminas e minerais. Em vista disso, a formulação e balanceamento nutricional é primordial para a espécie de cultivo (Andrade *et al.*, 2015).

As vitaminas são substâncias essenciais ao metabolismo normal dos seres vivos, contribuindo para o crescimento, funcionamento do corpo e manutenção da saúde, sendo requeridas em quantidades diminutas. A deficiência ou a carência em vitaminas pode provocar deformidade larval, induz ao mau funcionamento do organismo (avitaminoses) e ao aparecimento de doenças (Mazurais *et al.*, 2009), apatia, natação errática, exoftalmia, acúmulo de fluido seroso na cavidade visceral, redução do número de eritrócitos e mortalidade (NRC, 2011). A importância das vitaminas na dieta dos peixes se dá principalmente porque algumas delas não são sintetizadas pelo organismo (Mazurais *et al.*, 2009).

Ademais, dentre os problemas que podem surgir por uma alimentação desequilibrada, está a esteatose hepática (EH) que é definida como um acúmulo de lipídios no citoplasma de hepatócitos, sobretudo de triglicérides (Parise, 2002). Em sistemas de criação intensiva tem se observado o agravamento destas condições mórbidas, pois o balanceamento nutricional inadequado pode causar desequilíbrio no metabolismo energético dos peixes, resultando em acúmulo de lipídios no citoplasma dos hepatócitos, evoluindo para alterações severas de degeneração gordurosa, também chamada de esteatose (Li *et al.* 2014). De acordo com Belo *et al.* (2005) estas alterações que comprometem a fisiologia hepática dos peixes, associados aos fatores de estresse em sistemas de criação intensiva, oportunizam elementos essenciais da imunocompetência dos animais, facilitando o surto de enfermidades por agentes etiológicos oportunistas (Belo *et al.* 2005).

MANEJO ADEQUADO DE TANQUES

O manuseio de peixes vivos é um assunto relevante para o sucesso do empreendimento aquícola, pois as manipulações e mudanças do ambiente soam inevitáveis, causando uma série de reações fisiológicas. Assim, os peixes submetidos ao manuseio sofrem diversas alterações na sua condição metabólica, que provoca muitos desvios de homeostasia nos mesmos. Além disso, a intensidade das alterações e o tempo para retornar às condições fisiológicas iniciais são indicadores bastante úteis da qualidade da manipulação dos peixes (Honorato, 2019).

De acordo com Albuquerque (2022), os principais problemas vinculados a patógenos de peixes tropicais ocorrem, normalmente, falta de medidas profiláticas, falta de conhecimento ao manusear as espécies e suas exigências nutricionais e a má qualidade genética dos peixes reprodutores.

Além disso, vários fatores são determinantes para a qualidade e quantidade da produção primária da água em tanques de viveiros. Estes mesmos fatores também influenciam diretamente o desempenho biológico e reprodutivo dos peixes que habitam este ambiente. Os efeitos da qualidade da água na saúde e condições fisiológicas dos peixes variam consideravelmente em função da espécie, do tamanho e da idade. Dentre os parâmetros a serem monitorados e compreendidos num viveiro de piscicultura estão: temperatura, oxigênio dissolvido, transparência, pH, amônia e alcalinidade, entre outros (Urbinati; Carneiro., 2004).

Já a densidade populacional de estocagem se refere a quantidade máxima de peixes produzidos, por unidade de volume (m^3), até atingir o peso de despesca. A biomassa de peixe dos tanques, irá depender do tamanho (alevinos, juvenis e adultos) dos peixes que serão estocados e o peso final a serem despescados (Salario & Lambertucci, 2011).

Além do mais, a densidade populacional de estocagem ideal pode interferir diretamente na dinâmica de crescimento dos peixes, quebrando a heterogeneidade existente. Dessa forma, o ajuste da densidade está diretamente relacionado ao potencial de crescimento e, em geral, densidades elevadas têm um efeito prejudicial (Magalhães, 2022). Segundo Marengoni (2006) uma densidade ótima é representada pela maior quantidade de peixes produzida, de forma eficiente por unidade de área ou volume de um tanque.

Outrossim, as instalações de piscicultura devem contar com um programa de prevenção de doenças que inclua: qualidade da água, manejo nutricional e, principalmente, quarentena de novos animais (Viana et al., 2022), pois esta técnica é importante para garantir que os novos peixes que serão inseridos nos tanques tenham a saúde necessária, para não prejudicar os demais.

ALIMENTAÇÃO

Na criação de peixes, a alimentação é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento eficiente e saudável dos animais. Assim, as rações utilizadas na criação de peixes em tanques devem ser de alta qualidade, nutricionalmente completas e enriquecidas com vitaminas e minerais, pois a ração é a única fonte de nutrientes para os peixes criados nesse sistema. Por outro lado, rações inadequadas, sejam por desbalanceamento ou por utilização de ingredientes de baixa qualidade, geralmente podem levar a diminuição do crescimento dos animais, além de deformidades anatômicas, distúrbios fisiológicos, canibalismo e até mesmo altos índices de mortalidade. (Salario, 2009).

Nas criações semi-intensivas de peixes, o alimento natural é complementado a partir do fornecimento de dietas suplementares como grãos, tortas, farelos e outros, aos peixes que são criados. Em concordância, Santos (2017) afirma que nas criações intensivas e, principalmente, nas super-intensivas todos os nutrientes devem ser fornecidos pelas dietas ministradas aos peixes criados. Deste modo, os requerimentos nutricionais variam com o sistema de cultivo adotado.

Aliado a isso, a dieta suplementar apresenta-se nos alimentos fornecidos aos peixes como suplemento do alimento natural, que se desenvolve na água dos tanques e viveiros. A mesma constitui-se, quase sempre, em grãos e subprodutos deles; tortas de oleaginosas; diversos frutos, que não se prestam para o consumo humano; vegetais, dentre outros (Santos, 2017).

Conforme apontam Sado e Bicudo (2012), em muitas espécies, a dieta pode influenciar diretamente nos parâmetros imunológicos (como por exemplo o número de leucócitos e produção de anticorpos), assim como na capacidade do animal de resistir a doenças infecciosas.

Além disso, um manejo alimentar correto é indispensável para garantir a qualidade de crescimento dos peixes, pois uma alimentação deficiente resulta em baixo índice de crescimento e acentuada variação entre os indivíduos (Bittencourt; Bittencourt, 2023).

Já o excesso na quantidade de alimento também se torna um fator prejudicial, pois além de provocar alterações metabólicas digestivas nos animais, também implica na qualidade da água, tendo em vista que a ração é colocada diretamente na água e o que não for consumido se diluirá, causando aumento nas taxas de conversão alimentar e redução na qualidade da mesma (Bittencourt; Bittencourt, 2023). Assim, a quantidade de alimento fornecido na dieta, assim como a frequência na qual este alimento é administrado, influenciam no aproveitamento dos mesmos pelos peixes (Loures et al, 2001).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório a importância da piscicultura para a segurança alimentar da população, pois proporciona uma maior quantidade e disponibilidade de alimentos para a população de um modo geral. Contudo, atualmente, ela se depara com um dos maiores desafios que é ter o controle de patologias em toda a extensão do cultivo. Como estes podem ocorrer por diversas situações distintas, seja por vírus, bactérias ou manejo inadequado da água e alimentação.

É necessário que se faça uma investigação precisa da origem patológica, desde as mudanças no comportamento dos peixes até os sistemas de abastecimento e drenagem dos viveiros, além da verificação da qualidade da água.

Enfermidades causadas em peixes são comuns em sistemas aquáticos de produção, entretanto práticas de manejo adequadas podem prevenir os níveis de mortalidades. Para que um diagnóstico preciso e confiável seja feito, é necessária a contribuição do piscicultor, no sentido de fornecer dados corretos sobre o sistema de criação, manejo empregado, espécies trabalhadas, tratamentos utilizados, enfermidades já identificadas na propriedade e principalmente a qualidade da água. Dessa forma, o diagnóstico será rápido e as devidas soluções serão postas em prática para que o problema seja resolvido rapidamente.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Maxwell Barroso. Doenças de peixes cultivados em água doce—uma revisão. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – **Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, 2022.

ALDERMAN, D. J. 1994 **Control de oomycete pathogens in aquaculture**, In: G.J. Mueller Ed, Salmon Saproleniasis. Bonneville Power Administration, Div. Fish and Wildlife, Portland, OR. p.111-130.

ANDRADE, C. L. et al. Nutrição e alimentação de tilápias do Nilo. *NutriTime*, v. 12, n. 6, p. 4464–4469, 2015.

Arias, C. R., Welker, T. L., Shoemaker, C. A., Abernathy, J. W. & Klesius, P. H. 2004. Genetic fingerprinting of *Flavobacterium columnare* isolates from cultured fish. **Journal of Applied Microbiology**, 97, 421-428.

Belo M.A.A., Schalch S.H.C., Moraes F.R., Soares V.E., Otoboni A.M.M.B. & Moraes J.E.R. 2005. Effect of dietary supplementation with vitamin E and stocking density on macrophage recruitment and giant cell formation in the teleost fish, *Piaractus mesopotamicus*. **J. Comp. Pathol.** 133(2/3):146- 154.

BITTENCOURT, Otavio Henrique da Cruz; BITTENCOURT, Tatiane da Cruz. Agroindústria familiar criação e abate de peixes para corte e qualidade da produção artesanal. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Agroindústria). **Repositório Institucional do Conhecimento**, São Paulo, 2023.

CNA. Segurança sanitária na piscicultura brasileira. Manual Técnico. Brasil, 2019.

CORREIA, Laura Fernandes Melo; FARAONI, Aurelia Santos; PINHEIRO-SANT'ANA, Helena Maria. Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 1, p. 83-95, 2008.

Duan, J. et al. UMA revisão: fatores que afetam surtos de saprolegniose em animais aquáticos. **Jornal Israelita de Aquicultura**, 70, 11, 2018.

EIRAS, J. C. Parasitologia de peixes de água doce do Brasil. In: Pavanelli GC, Takemoto RM, Eiras JC. Maringá, pág. 233-245, 2013.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. **Sustainability in action**. Rome, 2020.

Ferreira, R. R., Cavenaghi, A. L., Velini, E. D., Corrêa, M. R., Negrisoli, E., Bravin, L. F. N., Trindade, M. L. B. & Padilha, F. S. 2005.

Haenen, O., Way, K., Gorgoglione, B., Ito, T., Paley, R., Bigarré, L., Waltzek, T. 2016. Novel viral infections threatening Cyprinid fish. Workshop. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 36(1), 11-23.

HONORATO, Claucia Aparecida. Medidas para ampliação à sanidade na Piscicultura—a importância da alimentação de qualidade. **Revista on line de Extensão e Cultura-Realização**, v. 6, n. 11, p. 34-43, 2019.

LEIRA, M. H.; DA CUNHA, L. T.; BRAZ, M. S.; MELO, C. C. V.; BOTELHO, H. A.; REGHIM, L. S. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **Pubvet**, 11, 1- 102, 2016.

KUBITZA, Fernando. Sistemas de Recirculação: Sistemas fechados com tratamento e reuso da água. *Panorama da aquicultura*, [s. l.], v. 16, n. 95, p. 15-22, 2006.

LEIRA, Matheus Hernandez et al. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. **Pubvet**, v. 11, n. 1, p. 11-17, 2017.

Li J.Y., Zhang D.D., Xu W.N., Jiang G.Z., Zhang C.N., Li X.F. & Liu W.B. 2014. Effects of dietary choline supplementation on growth performance and hepatic lipid transport in blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*) fed high-fat diets. **Aquaculture** 434:340-347.

LINDHOLM-LEHTO, P. C; PYLKKÖ, P. Saprolegniosis in aquaculture and how to control it?. **WILEY**, v. 4, n.4, 2024.

LIMA, J. de F. et al. Sistema fechado simples de recirculação para recria de peixes ou camarões de água-doce. Embrapa Amapá-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), Macapá, p.1-8, 2015.

LOCHMANN, R. et al. Effects of Carbohydrate-Rich Alternative Feedstuffs on Growth, Survival, Body Composition, Hematology, and Nonspecific Immune Response of Black Pacu, *Colossoma macropomum*, and Red Pacu, *Piaractus brachyomus*. **Journal of the world aquaculture society**, v. 40, n. 1, 2009.

LOURES, Bernadete Terezinha Rizzo Rocha et al. Manejo alimentar de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), associado às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 23, p. 877-883, 2001.

MAGALHÃES, Anderson et al. Desempenho de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes densidades populacionais. **Pubvet**, v. 16, n. 05, 2022.

Marengoni, N.G. Produção de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linhagem Chitralada), cultivada em tanque-rede, sob diferentes densidades de estocagem. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, 55, 127-138. 2006

MARTINS M. L. et al. Infecções parasitárias em peixes cultivados de água doce, um levantamento de casos diagnosticados de 1993 a 1998. **Rev Bras Parasitol Vet**; 9(1): 23-28, 2000.

MARTINS, M. L. et al. Protozoan infections in farmed fish from Brazil: diagnosis and pathogenesis. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, 24(1), 1-20, 2015.

MAZURAI, D. et al. Optimal levels of dietary vitamin A for reduced deformity incidence during development of European sea bass larvae (*Dicentrarchus labrax*) depend on malformation type. **Aquaculture**, v. 294, n. 3–4, p. 262–270, 2009.

NASCIMENTO, Isa Rosete Mendes Araújo et al. Patógenos em peixes de ambientes naturais e de cultivo no Estado do Maranhão: Uma visão geral e perspectivas para pesquisa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e15910716284-e15910716284, 2021.

NRC. Nutrient Requirements of Fish and Shrimp. 2. ed. Washington, D.C.: **National Academies Press**, 2011.

OLIVEIRA, E. G.; SANTOS, F. J. S. Piscicultura e os desafios de produzir em regiões com escassez de água. **Ciência Animal** (Edição Especial), Fortaleza, v. 25, n.1, p. 133-154, 2015.

PARISE, Edison Roberto. Esteatose hepática. **Atheros**, v. 13, n. 2, p. 52-55, 2002.

Pavanelli, G. C., Eiras, J. C. & Takemoto, R. M. 2002. Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. **Eduem**, Maringá.

PINHEIRO, Clay Ana Moreira et al. Qualidade da água e incidência de fungos em peixes oriundos de pisciculturas do município de São Luís–Maranhão. **Pesquisa em Foco**, v. 20, n. 1, 2015.

PIRARAT, N. et al. Lymphocystis disease in cultured false clown anemonefish (Amphiprion ocellaris). **Aquaculture**, Amsterdam, v. 315, n. 3-4, p. 414-416, May 2011.

PIRES, Damiana et al. Principais Patógenos que Afetam Peixes Cultivados em Portugal. 2022.

ROBERTS, R. J. Patologia de los peces. 1981. Version Española de M. Carmem Blanco Cachafeiro. Madrid, **Ediciones Mundi-Prensa**, p.366, 1981.

RORIZ, G. D.; DELPHINO, M. K. V. C.; GARDNER, I. A.; GONÇALVES, V. S. P. Characterization of tilapia farming in net cages at a tropical reservoir in Brazil. **Aquaculture Reports**, Amsterdam. v. 6 (1-68) ; 2017, p. 43-48.

SADO, Ricardo Yuji; DE ALMEIDA BICUDO, Álvaro José. Prevenção de doenças em peixes tem nutrição como fator determinante. **Visão Agrícola**, n. 11, p. 80-82, 2012.

Salaro, A. L. & Lambertucci, D. M. Criação de peixes em tanques - rede. **3ª. Ed. Senar: Brasília**, DF, Brasil. 104 p. 2011.

SALARO, Ana Lúcia. Manejo e nutrição de peixes em tanques-rede. Viçosa, Minas Gerais, 2009.

SANTOS, Felipe Wagner Bandeira. Nutrição de peixes de água doce: definições, perspectivas e avanços científicos. In: **I Simpósio de nutrição e alimentação animal, Fortaleza. Reviewed**. 2017.

TAVECHIO, W. L. G.; GUIDELLI, Gislaine; PORTZ, L.; Alternativas para a prevenção e o controle de patógenos em piscicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 2, n. 35, p.335-341, ago. 2009.

URBINATI, E. C.; CARNEIRO, P. C. F. Prática de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. In: Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo. **Aquabio**, 2004. v.1, p. 171-194.

VANWEST, P. Saprolegniaparasitica, anomictopatógeno com um peixe appetite: novos desafios para um problema antigo. *Micologista*, 20, 99–104, 2006.

VIANA, A. J. J., et al. MANEJO ADOTADO NA PISCICULTURA NO VALE DO JEQUITINHONHA. **X Seminário de Iniciação Científica do IFNMG**, 2022.

WEI, J. Z.; LI, H.; YU, H. Ichthyophthiriasis: emphases on the epizootiology. **Letters in Applied Microbiology**, v. 57, n. 2, p. 91-101, 2013.

YANONG, R. P. Doenças fúngicas de peixes. *Clínicas Veterinárias da América do Norte* ica: **Prática de Animais Exóticos**, 6, 377–400, 2003.

YANONG, R. P. E. Lymphocystis Disease in Fish 1. In: UNIVERSITY of Florida. Institute of Food and Agricultural Sciences. Florida Cooperative Extension Service. School of Forest Resources and Conservation. **Program in Fisheries and Aquatic Sciences**. [Document FA181]. Florida: University of Florida, 2013.

ALÉCIO MATOS PEREIRA: Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí-UFPI (2004), Mestre e Doutor em Ciência Animal (área de concentração em Reprodução Animal) também pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Atualmente é professor da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Campus IV, da disciplina de Anatomia e Fisiologia, nos cursos de Zootecnia, Agronomia e Biologia. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Fisiologia Endócrina. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2057530058619654>

DENILSON DA COSTA BEZERRA: Graduando em Ciências Biológicas (Licenciatura) na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7785090258238495>

GUSTAVO MATHEUS DE LIMA SILVA: Graduando em Ciências Biológicas (Licenciatura) na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) – Centro de Ciências de Chapadinha (CCCh), Chapadinha, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1992595891826550>

A

Aquicultura 26, 27, 29, 35

B

Bem-estar 3, 14

C

Cadela 1, 2

Cães e gatos 3, 4, 11, 19, 23, 24, 25

Cirurgia 1, 11

Criação de peixes 26, 27, 33, 37

D

Doenças em peixes 26, 31, 37

N

Neoplasia 1, 3, 10

Nutracêuticos 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25

Nutrição 3, 4, 11, 12, 13, 18, 23, 25, 29, 35, 37

Nutrição animal 12

O

Obesidade canina 12, 13, 15, 20, 21, 22, 24, 25

T

Terapia de suporte 3, 5, 6, 8, 10

Torácica 1

Tumor 1

Bem-estar animal

PRÁTICAS VETERINÁRIAS,
ABORDAGENS E CUIDADOS 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Bem-estar animal

PRÁTICAS VETERINÁRIAS,
ABORDAGENS E CUIDADOS 2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br