

Ciências veterinárias:

Conduta científica e ética 2

Atena
Editora
Ano 2022

Alécio Matos Pereira
Dávila Joyce Cunha Silva
Gilcyvan Costa de Sousa
(Organizadores)

Ciências veterinárias:

Conduta científica e ética 2

Atena
Editora
Ano 2022

Alécio Matos Pereira
Dávila Joyce Cunha Silva
Gilcyvan Costa de Sousa
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 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 e Multidisciplinar**

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

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

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

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

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a 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
Prof^o Dr^a 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
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a 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
Prof^o Dr^a 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



Ciências veterinárias: conduta científica e ética 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
Dávila Joyce Cunha Silva
Gilcyvan Costa de Sousa

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências veterinárias: conduta científica e ética 2 /
Organizadores Alécio Matos Pereira, Dávila Joyce
Cunha Silva, Gilcyvan Costa de Sousa. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0419-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.194220508>

1. Medicina veterinária. I. Pereira, Alécio Matos
(Organizador). II. Silva, Dávila Joyce Cunha (Organizadora).
III. Sousa, Gilcyvan Costa de (Organizador). IV. Título.

CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



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.



APRESENTAÇÃO

Ao longo tempo, diversos campos científicos estão evoluindo com descobertas e inovações a partir de estudos científicos devidamente constituídos, organizados e executados. No campo da medicina veterinária a linha científica frequentemente está sendo cada vez mais refinada e aprimorada, visto que cada pesquisa, estudo e trabalho científico, configuram-se como elementos imprescindíveis que enaltecem o grau de conhecimento desses profissionais tão importantes na sociedade.



Pretende-se, por meio dessa obra, contribuir ainda mais ao campo científico veterinário com conhecimento das mais variadas áreas do curso de medicina veterinária, afim de auxiliar e ajudar a comunidade acadêmica e os profissionais que estão em busca de uma fonte de conhecimentos aprofundada e escritos pelos profissionais renomados na área da Ciência Animal.

O livro é composto por 21 capítulos que discorrem essencialmente sobre relevantes questões de índole veterinária, tanto no que concerne à animais domésticos quanto animais silvestres. Além disso, através de abordagens anatômicas e fisiológicas, cada assunto é tratado com máxima qualidade e precisão, visto que um dos intuitos principais da obra é contribuir significativamente no âmbito da medicina veterinária, afim de auxiliar e amparar aos profissionais da situada área no que diz respeito às análises clínicas e patológicas dos animais.

Outrossim, esperamos que você, caro leitor(a), surpreenda-se e aproveite bem cada particularidade desta obra que, por sua vez, foi preparada com muito cuidado, zelo e dedicação. Boa leitura!


Alécio Matos Pereira
Dávila Joyce Cunha Silva
Gilcyvan Costa de Sousa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANALISE COMPORTAMENTAL DE LEITÕES SOB EFEITO DA ANESTESIA LOCAL E/OU ANALGESIA NA RESPOSTA DOLOROSA INDUZIDA PELA CASTRAÇÃO	
Deniza Moda Setem	
Marcos Augusto Alves da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205081	
CAPÍTULO 2	6
ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS HEMATIMÉTRICOS E BIOQUÍMICOS EM CODORNAS COM APLICAÇÃO DE OZÔNIO POR INSUFLAÇÃO CLOACAL	
Domingos Savio de Aquino Junior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205082	
CAPÍTULO 3	18
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO PEIXE SERRA COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS – MA	
Elayne Barroso Sousa	
Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário	
Lenka de Moraes Lacerda	
Ana Cristina Ribeiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205083	
CAPÍTULO 4	28
ANATOMOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO E PARTICULARIADES NA NUTRIÇÃO DE FELÍDEOS: REVISÃO DE LITERATURA	
Jéssica Lucilene Cantarini Buchini	
Suelen Tulio de Córdova Gobetti	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205084	
CAPÍTULO 5	59
AUTOMEDICAÇÃO EM PETS: TÃO GRAVE QUANTO EM HUMANOS	
Camyla de Araújo Silva	
Alexandre Kadymiel de Lima Alves	
João Gomes Pontes Neto	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205085	
CAPÍTULO 6	73
ASSOCIAÇÃO DE LASERTERAPIA E OZONIOTERAPIA	
Carla Ignez Ortega Schmitt	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205086	
CAPÍTULO 7	89
DESCRIÇÃO DOS ACESSOS PARA FLUIDOTERAPIA COMO AUXILIO AO TRATAMENTO	

DE TRAUMAS EM AVES DE RAPINA

Ana Beatriz Passos Coelho
Andressa Geovana Lobo Balduino
Camila Genovez Medina
Laura Xavier Galvão Cavalcanti
Pamela Guimarães de Paula
Samara Souza
Karina Gagliardo
Thiago Simão

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205087>

CAPÍTULO 8..... 94

DOENÇA PERIODONTAL EM CÃES

Marcelly Lessa Barcelos
Robert Lenoçh

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205088>

CAPÍTULO 9..... 113

DESENVOLVIMENTO DE FOLDERS DE ORIENTAÇÃO SOBRE DOENÇAS INFLAMATÓRIAS IMUNOMEDIADAS DO SISTEMA NERVOSO EM CÃES PARA TUTORES E VETERINÁRIOS


Juliana de Mello
Mônica Vicky Bahr Arias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1942205089>

CAPÍTULO 10..... 119

MANEJO NUTRICIONAL DE ANIMIAS COM HIPERSENSIBILIDADE ALIMENTAR – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Elysângela Corrêa Afonso
Izabella Roberta Pamplona Saldanha
Maysa Lima Picanço
Miguel de Oliveira Gomes Neto
Natália Torres Ladislau
Natália Sidrim da Silva de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050810>

CAPÍTULO 11..... 124

MELHORIAS NA MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL RESULTANTES DO TREINAMENTO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Grazielle Vick da Silva
Eriane de Lima Caminotto
Fabricio Poli
Claudia Schwarzbald Feldens


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050811>

CAPÍTULO 12..... 132

O EFEITO DA ADIÇÃO DO EXTRATO AQUOSO DE NONI (*Morinda citrifolia*) EM DOSES

REFRIGERADAS DE SÊMEN SUÍNO


Natacia Gaia Figueiredo
André Belico de Vasconcelos
Willian Rodrigues Valadares
Monike Quirino
Tháís Spohr Christ
Ana Paula Gonçalves Mellagi
Elizabeth Uber Bucek

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050812>

CAPÍTULO 13..... 141

O PAPEL DA ACUPUNTURA NA REABILITAÇÃO MOTORA DE ANIMAIS SELVAGENS


Amábile Edith Back Köhn
Lygia Karla Sanches Francelino
Robert Lench

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050813>

CAPÍTULO 14..... 155

FELÍDEOS BRASILEIROS: REVISÃO DE LITERATURA


Jéssica Lucilene Cantarini Buchini
Suelen Túlio de Córdova Gobetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050814>

CAPÍTULO 15..... 168

PROTOCOLOS ANESTÉSICOS EM PORTADORES DE DOENÇA RENAL CRÔNICA


Diana Helena Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050815>

CAPÍTULO 16..... 170

TUMORES DE GLÂNDULAS APÓCRINAS EM CÃES - CARACTERIZAÇÃO HISTOLÓGICA E IMUNO-HISTOQUÍMICA


Jackson Suelio de Vasconcelos
Higor Vinícius da Silva Camelo
Luana M. Feitosa Barroso
Anabela Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050816>

CAPÍTULO 17..... 183

PERSISTÊNCIA DO DUCTO ARTERIOSO EM CÃES: REVISÃO DE LITERATURA

Lucieudo Saraiva Marques
Christiana Cavalcanti Toscano
Lizane Paula de Farias e Silva
Amanda Camilo Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050817>

CAPÍTULO 18	194
TRATAMENTO DO COMPLEXO GENGIVITE ESTOMATITE EM FELINOS COM OZONIOTERAPIA	
Flavia Gill Ricco	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050818	
CAPÍTULO 19	207
UTILIZAÇÃO DO <i>VISCUM ALBUM</i> HOMEOPÁTICO NO TRATAMENTO DE CARCINOMA TUBULAR GRAU I: RELATO DE CASO	
Laura Miranda de Almeida Prado	
Daniela Franco Lopes Frediani	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050819	
CAPÍTULO 20	216
USO DE SIMULADORES E GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA MEDICINA VETERINÁRIA COMO AUXÍLIO PARA PRÁTICAS ACADÊMICAS	
Valmênia Lima Barros	
Aline Brito de Almeida	
Matheus Wagner Paulino de Sousa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050820	
CAPÍTULO 21	225
EFEITO DO ÁCIDO ASCÓRBICO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE JUVENIS DE TILÁPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>)	
Dávila Joyce Cunha Silva	
Alécio Matos Pereira	
Sara Silva Reis	
Arlan Araujo Rodrigues	
Jane Mello Lopes	
Lauro Cesar Soares Feitosa	
Gilcyvan Costa de Sousa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.19422050821	
SOBRE OS ORGANIZADORES	235
ÍNDICE REMISSIVO	236

ANATOMOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO E PARTICULARIDADES NA NUTRIÇÃO DE FELÍDEOS: REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 01/08/2022

Data de submissão: 10/06/2022

Jéssica Lucilene Cantarini Buchini

Discente do Mestrado Profissional em Clínicas Veterinárias - Universidade Estadual de Londrina
Londrina – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/2554578969720487>

Suelen Tulio de Córdova Gobetti

Prof^a. Dr^a. do Departamento de Clínicas Veterinárias - Universidade Estadual de Londrina
Londrina – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/0817507488198448>

RESUMO: Neste Capítulo é apresentado estudos sobre a anatomofisiologia de felinos silvestres, as particularidades anatomicas e dos processos metabolicos que envolvem a digestão nestas espécies. Os felídeos são carnívoros obrigatórios, e possuem o trato digestivo simples. A proporção dos intestinos delgado e grosso são semelhantes entre as espécies, e o comprimento dos órgãos são similares a de gatos domésticos e de leões. A boca designa não somente a cavidade e suas paredes mas também as estruturas acessórias: dentes, línguas, e glândulas salivares. Tem como principal função a apreensão, mastigação e insalivação do alimento. Como carnívoros obrigatórios, os felinos dependem dos nutrientes encontrados nos tecidos animais para suprir suas necessidades específicas e peculiares.

Em seu habitat, os felinos consumiam as caças, com alto conteúdo de proteína, com moderadas quantidades de gordura e mínimas quantidades de carboidrato; portanto, estão fisiologicamente adaptados para um metabolismo proteico maior, do qual retiram a energia. São capazes de metabolizar fibras solúveis e carboidratos, porém possuem limitada capacidade de poupar proteína, utilizando em seu lugar o carboidrato como fonte de energia. Como o comprimento intestinal dos felinos é menor quando comparado a outras espécies, a capacidade de absorção e fermentação microbiana é limitada, e cerca de 10% menor que em caninos, isso acaba comprometendo a produção de ácidos graxos de cadeia curta, o equilíbrio de fluidos e eletrólitos bem como a glicogenólise pelo fígado.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia, felino silvestre, manejo alimentar, digestão.

ABSTRACT: This Chapter presents studies on the anatomophysiology of wild cats, the anatomical particularities and the metabolic processes involved in digestion in these species. Felids are obligate carnivores, and have a simple digestive tract. The proportions of the small and large intestines are similar between species, and the length of the organs is similar to that of domestic cats and lions. The mouth designates not only the cavity and its walls but also the accessory structures: teeth, tongues, and salivary glands. Its main function is the apprehension, chewing and insalivation of food. As obligate carnivores, felines depend on nutrients found in animal tissues to meet their specific and peculiar needs. In their habitat, the cats consumed the

game, with high protein content, with moderate amounts of fat and minimal amounts of carbohydrates; therefore, they are physiologically adapted for increased protein metabolism, from which they derive energy. They are able to metabolize soluble fiber and carbohydrates, but have a limited ability to spare protein, using carbohydrates as an energy source instead. As the intestinal length of felines is smaller when compared to other species, the capacity of microbial absorption and fermentation is limited, and about 10% smaller than in canines, this ends up compromising the production of short-chain fatty acids, the balance of fluids and electrolytes as well as glycogenolysis by the liver.

KEYWORDS: Anatomy, wild feline, food management, digestion.

1 | PARTE 1 - INTRODUÇÃO

O sistema digestório é formado pelo tubo digestório (Figura 1) e suas estruturas acessórias, como lábios, língua, dentes e glândulas acessórias: glândulas salivares, fígado e pâncreas (DYCE; SACK & WESING, 2010). Basicamente o sistema digestório tem a seguinte função: preensão dos alimentos, mastigação, digestão química e fermentativa dos alimentos, absorção dos nutrientes e água, e eliminação de resíduos (COLVILLE & BASSERT, 2010).

Os felídeos são carnívoros obrigatórios, e possuem o trato digestivo simples. A proporção dos intestinos delgado e grosso são semelhantes entre as espécies, e o comprimento dos órgãos são similares a de gatos domésticos e de leões. O trato digestivo pode armazenar grande quantidade de alimento (AZA, 2016).

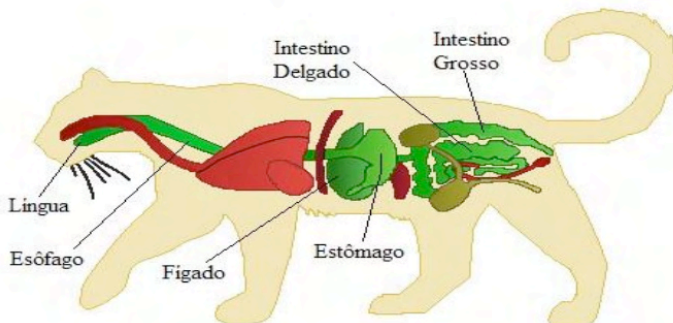


Figura 1-Sistema digestório de felinos. (Adaptado de EIRIKIRE, 2007).

2 | BOCA E DIGESTÃO ORAL

A boca designa não somente a cavidade e suas paredes, mas também as estruturas acessórias: dentes, línguas, e glândulas salivares. Tem como principal função a apreensão, mastigação e insalivação do alimento (DYCE; SACK & WESING, 2010). É na boca que inicia a decomposição química dos alimentos, a partir das secreções salivares que são

ricas em enzimas (NRC, 2006).

Há duas classes de enzimas digestivas: aquelas que atuam no lúmen do trato gastrointestinal, e aquelas que atuam na superfície da membrana do epitélio. As enzimas que atuam no lúmen se originam das glândulas principais, incluindo as glândulas salivares e gástricas, e especialmente o pâncreas (KLEIN, 2014).

A apreensão dos alimentos varia dependendo da espécie, geralmente são utilizados os órgãos apreensores que compreende os lábios, dentes e língua. Os carnívoros da subfamília *Pantherinae* utilizam os membros torácicos para segurar os alimentos e auxiliar na apreensão, enquanto os carnívoros da subfamília *Felinae* os introduzem na boca pelo movimento da cabeça e mandíbula (Figura 2), e não utilizam os membros torácicos para segurar o alimento (HEPTNER & SLUDISKII, 1992; MORAES, 2016). Diferente das espécies herbívoras que mastigam quase completamente os alimentos, os carnívoros deglutem grandes bolos de comida, que por vezes pode mastigar pouco o alimento, ou simplesmente não mastigar (CASE; CAREY & HIRAKAWA, 1997).

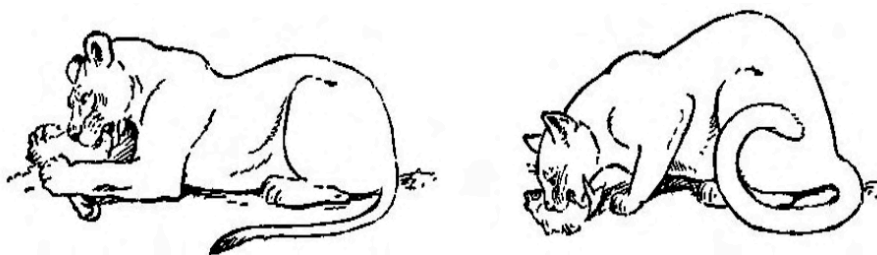


Figura 2: Ilustração comparativa das subfamílias *Pantherinae* e *Felinae*.

Fonte: HENPTNER, 1992.

3 | DENTES

A dente do carnívoro (Figura 3) tem formato diferente do dente do herbívoro, e essa diferença reflete na função dos dentes. Eles são mais pontiagudos na superfície oclusal, local onde os dentes se juntam, pois são importantes para prender a presa, e por isso os dentes são ligeiramente curvados para trás, além de servir para rasgar, cortar ou dilacerar o alimento. São classificados em: incisivos, dentes de preensão; caninos, dentes de trituração; pré-molares, dentes de corte, e, molares, dentes de trituração (COLVILLE & BASSERT, 2010).

Os dentes incisivos são os mais rostrais das arcadas superior e inferior, e não são especializados. Os caninos estão localizados ao lado dos incisivos, e são os maiores dentes com pontas afiadas. Os pré-molares são dentes rostrais e localizados na altura da bochecha e apresentam pontas afiadas, e os molares são os mais caudais, e apresentam superfícies oclusais mais achatadas e largas. Ambos são dentes adaptados para segurar

a presa de modo que não escape, além de rasgá-la para facilitar a ingestão (COLVILLE & BASSERT, 2010).

Em geral, o número total de dentes varia entre 28 a 30 dentes, cuja fórmula é dada por I3/3, C1/1; P2-3/2, M1/1, sendo na jaguatirica I3/3, C1/1, P2-3/2, M1/1= 28 a 30 e na *Puma concolor* I3/3, C1/1, P3/2, M1/1 = 30. A cor da dentição também está relacionada com a idade dos animais, onde os jovens têm a dentição mais esbranquiçada, e os animais adultos e senis apresentam a dentição mais amarelada (ADANIA; SILVA & FELIPPE, 2014).



Figura 3: A -Visão frontal da dentição normal de uma *Leopardus pardalis* jovem adulta; B -Visão lateral de um *Leopardus tigrinus* apresentando ainda dentes de leite.

Fonte: ADANIA; SILVA & FELIPPE, 2014.

4 | LÍNGUA

A língua é uma estrutura que ocupa a maior parte da cavidade oral e se desenvolve no assoalho da boca, apresentando corpo e raiz fixos, e ápice livre. É um órgão altamente muscular capazes de movimentos rigorosos e precisos (DYCE; SACK & WESING, 2010). A superfície dorsal da língua é composta de papilas gustativas (filiformes, fungiformes e cônicas), que a torna com natureza abrasiva devido a queratinização do epitélio que formam essas papilas. A superfície dorsal é marcada também por um sulco mediano (Figura 4), que divide a língua em duas metades laterais (SCHUINGUES, 2017). As papilas filiformes apresentam funções protetoras e mecânicas, e as papilas fungiformes e cônicas são responsáveis pela percepção do sabor. Além de ser usada para apreensão dos alimentos, a língua é utilizada para limpeza corporal (DYCE; SACK & WESING, 2010).

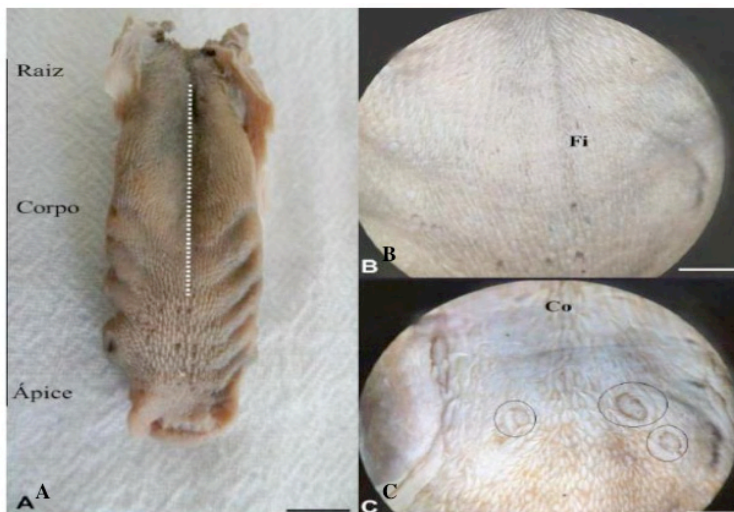


Figura 4: Língua de *Leopardus pardalis*. A -Sulco filiforme da língua. B -papilas filiformes. C -Papilas cônicas.

Fonte: SCHUINGUES, 2017.

5 | GLÂNDULAS SALIVARES

Histologicamente as glândulas salivares de felídeos são similares as dos carnívoros domésticos cão e gato (COSTA et al., 1981). Elas são glândulas do tipo *acinar* atípica, composta por um sistema arborizado de ductos coletores. A saliva é inicialmente secretada no lúmen do ácino, onde as células glandulares secretam água, eletrólitos, enzimas e muco. O epitélio do ducto reabsorve especialmente sódio e cloro. Quando o alimento é mastigado ele é misturado com as secreções, e isso permite que o bolo alimentar seja formado, além de facilitar a lubrificação para a deglutição. A saliva formada também tem função antibacteriana, digestiva e de resfriamento evaporativo (RIVA, 2005; KLEIN, 2014). As glândulas salivares nos felinos compreendem as glândulas parótida, mandibular, sublingual, zigomática, molar, lingual, labial bucal e palatina (DYCE; SACK & WESING, 2010; KLEIN, 2014; PEREIRA et al., 2020).

A saliva produzida por essas glândulas têm função importante na digestão devido às enzimas produzidas e secretadas. Nos felinos a amilase salivar não é produzida, essa enzima está envolvida na digestão inicial do amido (RIVA, 2005; LITTE, 2012). Provavelmente as enzimas salivares tem seu efeito digestivo no estômago proximal, pois o alimento não fica retido tempo suficiente na boca para que seja digerido. A glândula parótida secreta saliva aquosa, ou serosa enquanto as demais glândulas secretam um conteúdo mucoso e/ou seroso. Nos felídeos a glândula molar (Figura 5) fica situada ventral a comissura labial, e a glândula parótida na região póstero-dorsal da face, a glândula mandibular na região póstero-ventral da face e a glândula sublingual na borda rostral da

glândula mandibular. As características morfológicas e topográficas das glândulas salivares são similares a de mamíferos carnívoros domésticos (PEREIRA et al., 2020).

Essas glândulas salivares são reguladas por fibras nervosas autônomas parassimpáticas dos nervos facial e glossofaríngeo. Todas as fases da atividade salivar são estimuladas por esse mecanismo. O olfato, a audição e a mastigação servem de estímulo para as papilas gustativas produzirem saliva. As glândulas salivares são únicas, pois não há um mecanismo regulatório endócrino (KLEIN, 2014).

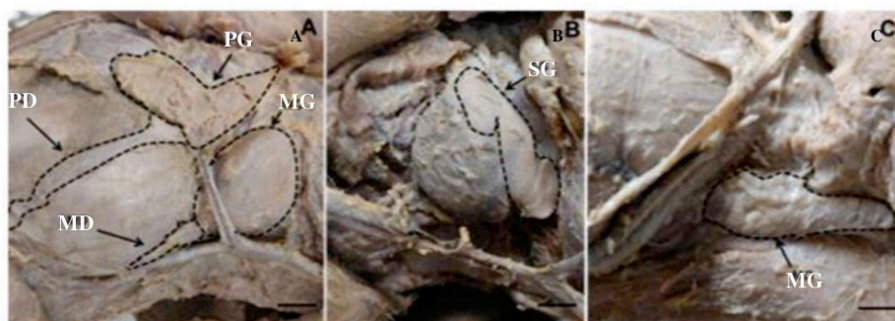


Figura 5—Fotografia da face lateral direita de uma onça-parda macho (*Puma concolor*). Demonstração através de desenho anatômico. **A:** (PG) Glândula Parótida, (MG) Glândula Mandibular, (PD) ductos de secreção da glândula parótida, (MD) ductos de secreção da glândula mandibular. **B:** (SG) Glândula Sublingual. **C:** (MG) Glândula Molar. Escala de barra =1 cm.

Fonte: PEREIRA et al., 2020.

6 | ESÔFAGO

A esôfago é um tubo que conduz o alimento ao estômago, é um órgão similar ao descrito nos animais domésticos (VASCONCELOS et al., 2005; NRC, 2006). Ele se inicia dorsal a cartilagem cricoide da laringe e segue a traqueia ao longo do pescoço, inicialmente está posicionado inclinando-se para a esquerda, e adquire posição mediana próximo à entrada no tórax (DYCE; SACK & WESING, 2010).

Este órgão apresenta camada muscular circular interna, sua parede é composta por músculo estriado. Em equídeos, primatas e felídeos a porção distal é composta por músculo liso (VASCONCELOS et al., 2005; KLEIN, 2014). Existe uma variação histológica nas espécies, mas na Onça-pintada (*Panthera onca*), apresenta epitélio simples estratificado (VASCONCELOS et al., 2005; SCHUINGUES, 2017). Quando os animais ingerem muito alimento, o esôfago serve para armazenamento temporariamente até que o restante do canal alimentar comece a digestão (SCHUINGUES, 2017). O alimento é propelido através do esôfago por movimentos pulsáteis e involuntários chamado de peristaltismo (NRC, 2006; KLEIN, 2014).

71 ESTÔMAGO

A estômago é a porção dilatada do sistema digestório onde se inicia o processo de digestão. Nos carnívoros ele é pequeno e simples, embora haja uma grande diversidade nos grupos animais, devido à dieta habitual (DYCE; SACK & WESING, 2010; SCHUINGUES, 2017; SCHUINGUES, 2019). Por ter o estômago pequeno os felinos armazenam o alimento por menos tempo que nos demais carnívoros, também apresentam uma menor capacidade de distensão (JERICÓ; ANDRADE NETO & KOGIKA, 2015).

Ele funciona como um órgão de armazenamento do alimento para regular a entrada do bolo alimentar no intestino delgado. Além disso, funciona como um moedor e peneira através da redução das partículas de alimento, por meio da mistura (digestão química) com as secreções gástricas (CASE; CAREY & HIRAKAWA, 1997; NRC, 2006). A velocidade na qual o alimento deixa o estômago é compatível ao alimento ingerido, mas, em geral é promovido pelo reflexo enterogástrico. Alguns materiais ingeridos como ossos não podem ser reduzidos a partículas menores que 2 mm de diâmetro, por isso entre as refeições ocorre uma motilidade interdigestiva que serve para auxiliar na remoção das partículas menos digeríveis (KLEIN, 2014).

Anatomicamente o estômago de felídeos é do tipo unicavitário, e possui formato semelhante à letra J, com três regiões, assim como nos felinos domésticos: cárdia, fúndia e piloro (Figura 6). Na parte luminal do estômago há presença de pregas e sulcos, que são importantes porque aumentam o contato com o bolo alimentar, permitindo a ação do suco gástrico. A quantidade de pregas pode variar conforme a alimentação que o animal geralmente consome (SCHUINGUES, 2017; SCHUINGUES, 2019). Em geral, o estômago de felinos são mais flexionados sobre si próprio, e a parte pilórica quase não alcança a parte direita do abdômen (DYCE; SACK & WESING, 2010).

Na porção proximal do estômago ocorre a mistura do alimento, e na porção distal ocorre a ação das enzimas pepsina e lipase, muco, ácido clorídrico e uma proteína denominada fator intrínseco (COLVILLE & BASSERT, 2010). A pepsina é uma enzima digestiva responsável pelo desdobramento das proteínas em peptídeos mais simples (aminoácidos). A lipase gástrica age especialmente nos ácidos graxos de cadeia curta, e tem pouca eficiência na digestão de lipídeos. Em algumas espécies a proteína denominada fator intrínseco deve ser combinada com a vitamina B12 para que seja absorvida pelo intestino delgado. A secreção gástrica é influenciada pela quantidade de alimento e proteína ingerida, e pela secreção hormonal. Os felídeos possuem o pH do estômago mais ácido que os canídeos, mas pode haver uma variação conforme a dieta (NRC, 2006; CARCIOFI, 2017). O esvaziamento gástrico do quimo para o intestino delgado depende do volume estomacal, da viscosidade e tamanho das partículas do alimento, da ingestão de água, e do conteúdo ácido do duodeno (CARCIOFI, 2017).

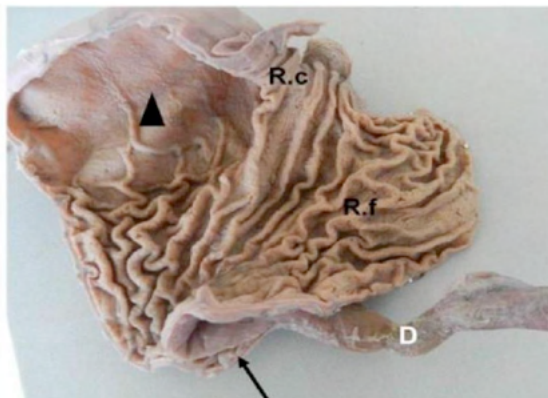


Figura 6: Fotomacrografia da mucosa interna do estômago de *L.pardalis*: Região cárdia (R.c); Região fúndica (R.f e cabeça de seta); Região pilórica 19 (seta); Duodeno.

Fonte: Schuingues, 2019.

8 | INTESTINO DELGADO

A comprimento intestinal relativo é determinado pelo índice: comprimento intestino/comprimento total do corpo. O comprimento do intestino é um dos fatores que influenciam a quantidade de tempo para que ocorra a digestão e absorção. Nos felídeos o intestino é mais curto que nos demais carnívoros e herbívoros (DYCE; SACK & WESING, 2010; LITTE, 2012).

O intestino delgado consiste em três partes: duodeno, jejuno e íleo. O duodeno é curto e firmemente fixo no teto da cavidade abdominal, e o jejuno e íleo são menos firmemente fixos na posição, e encontram-se dispostos mais ventralmente no abdômen (DYCE; SACK & WESING, 2010). A motilidade intestinal se dá em duas fases: durante o período digestivo e no período interdigestivo, momento em que há pouco alimento no trato gastrointestinal (KLEIN, 2014), essa motilidade auxilia na digestão mecânica do alimento e do trânsito ao longo do intestino (CASE; CAREY & HIRAKAWA, 1997).

No intestino delgado ocorre a decomposição das moléculas alimentares em moléculas mais simples para que possa ser absorvida (NRC, 2006). Tanto o intestino (porção duodenal) quanto o pâncreas secretam essas enzimas na luz intestinal, que digerem quimicamente os lipídeos, hidratos de carbono e proteínas. Para que ocorra a quebra dos alimentos através de ação enzimática é preciso que o duodeno se torne alcalino. Com a presença do alimento no intestino, ocorre a liberação de secretina, que chega ao pâncreas por meio da corrente sanguínea, que então libera uma substância alcalina no duodeno. Ao receber essa substância alcalina, o pâncreas começa a liberar secreções enzimáticas ou “digestivas”, e concomitantemente o duodeno libera um hormônio denominado pancreozimina, que é liberado na presença de ácidos graxos e aminoácidos, este hormônio serve para estimular o pâncreas a liberar suas enzimas: amilase, lipase e preotese (ROCHA, 2012).

A amilase desdobra o amido cru ou cozido, formando maltose, maltotriose e dextrinas. As lipases transformam os lipídeos em glicerol e ácidos graxos. As proteases são representadas pela tripsina e quimotripsina, para ser ativada necessita da presença da enteroquinase, quando na forma ativa as proteases desdobram as proteínas até a forma de polipeptídeos e aminoácidos (ROCHA, 2012). Quanto a absorção intestinal, ela só é possível com os desdobramentos dos lipídeos, proteínas e açúcares, mas a água, os minerais e as vitaminas hidrossolúveis não necessitam dessas transformações para serem absorvidos pelo epitélio intestinal (KLEIN, 2014).

A digestão dos lipídeos também ocorre pela ação biliar, que é produzida e armazenada na vesícula biliar. A bile produzida pode ir diretamente para o duodeno, ou ser armazenada na vesícula biliar (quando não há alimento no intestino). Cerca de 30 minutos após a refeição ocorre o pico biliar, na maioria dos animais os ácidos biliares são conjugados pela taurina, mas nos felinos essa conjugação é exclusivamente realizada com a taurina. A bile emulsifica os lipídeos, facilitando a ação das lipases (ROCHA, 2012; GAW et al., 2015).

O jejuno está localizado entre o duodeno e íleo, e não apresenta uma delimitação clara com o íleo, como acontece entre o jejuno e duodeno (SCHUINGUES, 2017). É o local onde ocorre a absorção dos nutrientes do quimo, em especial os aminoácidos e lipídeos digeridos pelo estômago e duodeno. O íleo é a porção final do intestino delgado, nesta parte ocorre também a absorção dos nutrientes do quimo, e dos sais biliares produzidos pelo fígado, especialmente na porção final do intestino ou íleo terminal (DYCE; SACK & WESING, 2010).

Os eletrólitos (sódio, cloreto, potássio, entre outros) e as vitaminas podem ser completamente absorvidos pela parede do intestino delgado, e as proteínas, gorduras e carboidratos devem ser quimicamente digeridos para serem absorvidos. Após a decomposição mecânica pelas contrações de mistura, o alimento é digerido por ação enzimática no lúmen do intestino, e de enzimas associadas a ação do epitélio formado pelas escovas nas microvilosidades. O resultado é a formação do bolo alimentar que pode ser transportado através da membrana do trato intestinal, por difusão passiva ou por moléculas transportadoras (COLVILLE & BASSERT, 2010).

9 | INTESTINO GROSSO

A principal função do intestino grosso é a absorção de água e eletrólitos, armazenamento das fezes, fermentação da matéria orgânica que escapa da digestão e da absorção no intestino delgado (NRC, 2006; KLEIN, 2014). A absorção dos eletrólitos ocorre em menor quantidade quando comparado ao intestino delgado, isso porque há menos vilosidades no intestino grosso, e essa absorção tanto dos eletrólitos quanto de água ocorre por transporte ativo (CASE; CAREY & HIRAKAWA, 1997).

A intestino grosso é um tubo curto um pouco mais largo que o intestino delgado. Ele é dividido em ceco, cólon e reto. O intestino grosso se inicia na junção ileocecal e se estende até o ânus. A primeira porção é o ceco, ele forma um divertículo curto semelhante a uma vírgula, com fundo cego. O ceco é um segmento de tamanho variável entre os mamíferos, os felídeos apresentam um ceco vestigial e comprimento relativamente curto em relação aos canídeos, e isso ocorre porque os canídeos têm uma dieta mais onívora (CASE; CAREY & HIRAKAWA, 1997). No ceco ocorre a transformação de carboidratos em ácidos graxos voláteis (ROCHA, 2012).

O cólon não apresenta uma delimitação anatômica característica do intestino grosso, constitui apenas um cólon descendente até o reto. O cólon contribui com a digestão bacteriana, e é onde ocorre a absorção dos ácidos graxos voláteis. As bactérias digerem parte das fibras indigestíveis, das fibras digestíveis e parte da dieta que não foi digerida no intestino delgado, o resultado desta digestão é que proporciona a coloração e odor das fezes (CASE; CAREY & HIRAKAWA, 1997).

O reto é a porção final do intestino grosso, internamente possui pregas transversais na superfície dorsal e pregas rasas longitudinais na superfície ventral, e tem a função de eliminar as fezes (SCHUINGUES, 2017). A região anal é composta de várias glândulas, tanto na mucosa quanto na pele adjacente, em especial em canídeos e felídeos apresentam duas glândulas pequenas posicionadas ventrolateralmente ao ânus chamada de sacos anais. Durante a defecação essas glândulas são comprimidas e então liberam um líquido fétido que serve de marcador territorial (DYCE; SACK & WESING, 2010).

10 | FÍGADO

A fígado é um órgão compacto que apresenta seis lobos: laterais direito, medial direito, quadrado, lateral esquerdo, medial esquerdo e caudado. Está localizado na parte mais cranial do abdômen, imediatamente atrás do diafragma. É a maior glândula do corpo que desempenha várias funções essenciais (NRC, 2006; DYCE; SACK & WESING, 2010).

Uma das principais funções é a produção de bile pelos hepatócitos a partir do colesterol, quando a bile é secretada dissolve fosfolípidos e colesterol da membrana celular. Na presença do alimento no intestino delgado, células endócrinas são estimuladas a secretar CCK (colecistocinina) e isso causa relaxamento do esfíncter de Oddi e contração da vesícula biliar. A exposição da bile no duodeno, permite a emulsificação das gotículas de gordura, que associada as enzimas lipase e colipase no jejuno, formam micelas de gordura que são difundidas com a água estável e transportadas diretamente para os enterócitos. Quando a bile chega ao íleo, proteínas especializadas no cotransporte de Na^+ permitem sua absorção (NRC, 2006; DYCE; SACK & WESING, 2010; KLEIN, 2014).

O fígado também desempenha um papel importante na homeostase de proteínas e carboidratos (DYCE; SACK & WESING, 2010; GAW et al., 2015). As vias metabólicas

da glicose (produto da metabolização dos carboidratos), o ciclo de Krebs, a síntese e degradação de aminoácidos e o processo de fosforilação oxidativa ocorrem nos hepatócitos que apresentam milhares de enzimas responsáveis por essas metabolizações. O fígado contém um sistema reticuloendotelial para síntese e degradação de células do sangue (GAW et al., 2015).

O fígado armazena hidratos de carbono na forma de glicogênio, ferro (a partir da quebra da hemoglobina), vitaminas A, D, E, K (lipossolúveis) e B12 (hidrossolúvel). Faz a depuração do sangue de inúmeros elementos transportados como por exemplo os medicamentos. Além disso, produz albumina, fibrinogênio, fatores de coagulação e heparina (GAW et al., 2015).

A albumina produzida tem função importante na manutenção correta dos fluidos no sangue. Uma diminuição dos níveis de albumina, como consequência da insuficiência hepática, permite que a água saia dos capilares, ocasionando a ida de fluidos para os tecidos, cavidade pleural, abdômen e outras cavidades corporais (COLVILLE & BASSERT, 2010).

11 | PÂNCREAS

A pâncreas tem formato similar a um “V”, e consiste em duas partes ou lobos, o lobo direito se estende dorsalmente ao duodeno, e o lobo esquerdo se encontra caudal ao estômago (DYCE; SACK & WESING, 2010; SCHUINGUES, 2017). O pâncreas é funcionalmente dividido em dois tecidos glandulares, sendo que uma porção pequena é arranjada em ilhotas dentro do parênquima da glândula (NRC, 2006; KLEIN, 2014). A maior parte do tecido pancreático forma o pâncreas exócrino, pois está envolvido na produção de enzimas digestivas. Uma pequena porção de células formam o pâncreas endócrino, pois secretam hormônios para a corrente sanguínea (KLEIN, 2014; GAW et al., 2015).

O pâncreas exócrino é uma glândula acinar típica, que estruturalmente lembra uma glândula salivar. Cada célula acinar produz mais de dez enzimas diferentes, principalmente as enzimas que digerem proteína, e que são prejudiciais às células pancreáticas. Essas enzimas são produzidas, estocadas em vesículas, e quando são estimuladas são liberadas no lúmen duodenal, onde são convertidas para a forma ativada (GAW et al., 2015).

O pâncreas endócrino está envolvido no funcionamento do trato gastro intestinal. Essa porção é organizada em ilhotas (Ilhotas de Langerhans). As mais numerosas células são as Células β , que produz insulina. Em menor proporção as células α produzem glucagon, as células D produzem somatostatina, e as células F ou PP produzem polipeptídio pancreático. Todos estes hormônios estão envolvidos no controle do metabolismo e na homeostasia da glicose (KLEIN, 2014). Além disso, secreta também o bicarbonato no duodeno que auxilia a neutralizar o conteúdo ácido proveniente do estômago (COLVILLE & BASSERT, 2010).

O conteúdo pancreático pode se modificar em termos percentuais de acordo com a alimentação, de maneira que se o animal consumir uma dieta rica em caseína ocorre um aumento na produção de enzimas proteolíticas. A insulina exerce efeito sobre o carboidrato, ela facilita o uso da glicose e desencadeia a produção de glicogênio no fígado, enquanto que a gliconeogênese é reduzida pela insulina, devido a promoção da síntese proteica, ela também reduz as atividades enzimáticas hepáticas (KLEIN, 2014; GAW et al., 2015).

O glucagon exerce efeito estimulador sobre as células β na secreção de insulina, e, inversamente a somatostatina inibe a secreção de insulina. O glucagon é um dos hormônios responsáveis pela homeostase da glicose, sendo incumbido da promoção de glicose na corrente sanguínea. A somatostatina inibe a secreção de gastrina, ácido gástrico e pepsina, diminui as secreções endócrinas e exócrinas do pâncreas e reduz a secreção de hormônio do crescimento (KLEIN, 2014).

O polipeptídeo pancreático é responsável pela supressão da secreção pancreática, e estimulação da secreção gástrica. A produção de polipeptídeo pancreático aumenta após uma dieta altamente proteica, em jejum, exercício, e hipoglicemia aguda. Essa produção é reduzida pela somatostatina e glicose intravenosa. Os efeitos do polipeptídeo ocorrem sobre os níveis de glicogênio e secreções gastrointestinais (GAW et al., 2015).

12 | PARTE 2 - INTRODUÇÃO

A nutrição animal é a ciência que estuda os nutrientes e a maneira como eles interagem no organismo animal (MALAFAIA & VIERIA, 2000). Embora ela tenha surgido no século XVII (1743-1794), a nutrição de animais selvagens é relativamente jovem, sendo datada no século XIX, e iniciou-se com a investigação dos hábitos alimentares dos animais em vida livre (ATRACK, 2012).

Os alimentos são compostos de matéria orgânica e inorgânicas, que quando ingeridos podem ser digeridos e os seus nutrientes absorvidos e metabolizados. Como os animais dependem desses alimentos para sobrevivência, a nutrição animal deve compreender também a composição dos alimentos (MIZUBUTI, 2009).

As seis categorias de nutrientes (Figura 7) que compõem os alimentos são a água, os carboidratos, as proteínas, as gorduras, os minerais e as vitaminas, as quais têm funções específicas e contribuem para o crescimento, manutenção dos tecidos do corpo e da saúde do animal (CHAMONE, 2013; OGOSHI et al., 2015).

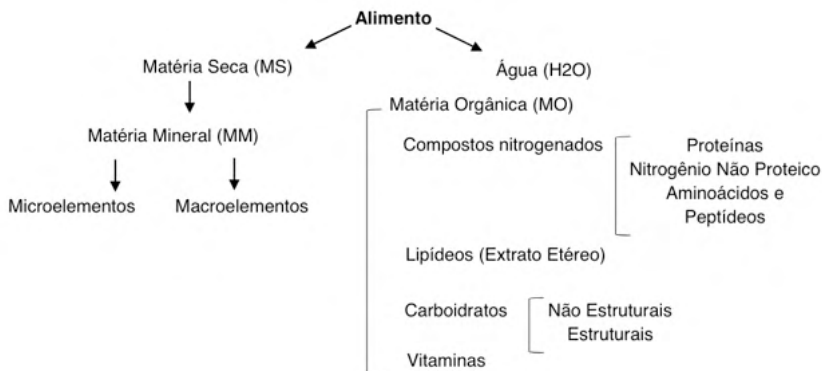


Figura 7: Principais componentes dos alimentos.

Fonte: MALAFAIA & VIERIA, 2000.

Como carnívoros obrigatórios, os felinos dependem dos nutrientes encontrados nos tecidos animais para suprir suas necessidades específicas e peculiares. Em seu *habitat*, os felinos consumiam as caças, com alto conteúdo de proteína, com moderadas quantidades de gordura e mínimas quantidades de carboidrato; portanto, estão fisiologicamente adaptados para um metabolismo proteico maior, do qual retiram a energia. São capazes de metabolizar fibras solúveis e carboidratos, porém possuem limitada capacidade de poupar proteína, utilizando em seu lugar o carboidrato como fonte de energia (HORA & HAGIWARA, 2010; DUTRA, 2011). Como o comprimento intestinal dos felinos é menor quando comparado a outras espécies, a capacidade de absorção e fermentação microbiana é limitada, e cerca de 10% menor que em caninos, isso acaba comprometendo a produção de ácidos graxos de cadeia curta, o equilíbrio de fluidos e eletrólitos bem como a glicogenólise pelo fígado (RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015).

Todos os nutrientes são essenciais para o funcionamento do organismo, porém alguns são necessários em uma quantidade menor e outros em maior quantidade, por isso é importante fornecer uma dieta balanceada contendo todos os nutrientes necessários ao animal (PESSOA, 2014), sempre considerando as particularidades dos felinos, pois elas não permitem o organismo produzir algumas substâncias e, portanto, devem ser fornecidos através da dieta.

Os requerimentos nutricionais para felinos silvestres ainda não foi completamente elucidado, por isso os nutrientes estudados e as suas limitações foram referenciadas a partir do gato doméstico. As recomendações apresentadas nas tabelas 1 e 2 (páginas 52 e 59), são recomendadas pelo Nrc (2006), as mesmas referências são indicadas no Manual de Cuidados da Onça Pintada, *Panthera onca* (2016) e no Manual de Cuidados de Leão, *Panthera lion*, (2012), ambos da Associação de Zoológicos e Aquários. É importante salientar que nos felinos assim como em todas as espécies, as necessidades de nutrientes

variam dependendo do crescimento, atividade, estado reprodutivo, estado de saúde, meio ambiente e dinâmica de grupo.

13 | PROTEÍNAS E AMINOÁCIDOS

Proteínas são moléculas grandes e complexas, que contêm polímeros lineares de aminoácidos. Os aminoácidos são compostos de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e as vezes enxofre e fósforo (CASE, 1998; MIZUBUTI, 2009; WORTINGER, 2016). Os aminoácidos formam as unidades básicas da proteína que são unidas entre si por ligações peptídicas. As proteínas também podem estar ligadas a outros compostos como é o caso das glicoproteínas, lipoproteínas, fosfoproteínas, cromoproteínas e nucleoproteínas. Elas são necessárias na dieta para oferecer uma fonte de aminoácidos para formar, reparar e substituir as proteínas corpóreas (WORTINGER, 2016).

As proteínas são as moléculas mais abundantes no corpo, compõe cerca de 10% a 30% da massa da célula, elas apresentam uma ampla variedade de funções, são usadas para formar os componentes estruturais da parede celular dos tecidos do corpo, para controlar reações químicas, para formar células do sistema imunológico, além de formar enzimas, hormônios, fatores de coagulação, auxiliar no sistema de transporte ativo, são necessárias na regulação da atividade muscular, controle dos mecanismos homeostáticos, funcionam como substâncias transportadoras no sangue, e participam da manutenção do equilíbrio acidobásico. Estão presentes em pelos, unhas, tendões, ligamentos, cartilagens e músculos (CASE, 1998; VARELA, 2003; COLVILLE & BASSERT, 2010; DUTRA, 2011; VELASQUEZ & MORALES, 2016; WORTINGER, 2016).

As proteínas da dieta desempenham várias funções importantes no organismo, pois são elas quem proporcionam os aminoácidos essenciais. Elas também fornecem nitrogênio para a síntese dos aminoácidos não essenciais e outros compostos nitrogenados (CASE, 1998; SILVA, 2018). O balanço de nitrogênio e nível sérico de aminoácidos circulantes é o fator limitante mais utilizado na determinação da exigência proteica de felinos (COELHO; ALVARENGA & FERREIRA, 2009), isso ocorre porque o metabolismo proteico dos felídeos é único e se caracteriza pela alta necessidade de proteína na dieta, devido a maior exigência de aminoácidos essenciais, sendo o maior requerimento em comparação a outros onívoros, eles necessitam de quase o dobro de proteínas em relação aos demais carnívoros, pois utiliza a proteína para obter energia e para a manutenção da estrutura orgânica (HORA & HAGIWARA, 2010; RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015; WORTINGER, 2016).

Os felinos apresentam maior requerimento de proteína principalmente devido a alta exigência de nitrogênio para manutenção. Aproximadamente 60% das necessidades proteicas de um animal em crescimento são utilizadas para manutenção e 40% para o crescimento. Uma grande quantidade de material protéico endógeno é secretado ativa e passivamente no lúmen do trato digestivo durante a digestão. A maior parte deste material é

digerido e reabsorvido, e, o restante perdido pela excreção fecal. Também ocorrem perdas consideráveis pela urina, através dos aminoácidos que o rim não consegue reabsorver, e pelas quedas contínuas dos pelos. Embora sejam necessárias pesquisas quantitativas para determinar essas perdas através do pelos, a perda pela fezes são bem caracterizadas (FISCHER, 2011).

A razão metabólica dos felinos ocorre porque eles não são capazes de conservar aminoácidos através da redução da atividade de enzimas envolvidas no catabolismo proteico, assim como ocorre em espécies onívoras. Essas atividades enzimáticas continuam mesmo quando há pouca proteína, pois elas são necessárias para prover esqueletos de carbono para a produção de energia, nitrogênio e de aminoácidos não essenciais (RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015). Os felídeos apresentam uma alta atividade das enzimas hepáticas (gliconeogênicas, transaminases e deaminases), e elas são responsáveis pela formação de ácido láctico, ácido propiônico e glicerol, além de serem importantes para a produção de energia da glicose, e para a manutenção da concentração de glicose sanguínea (HORA & HAGIWARA, 2010; RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015).

As proteínas são as fontes primárias de nitrogênio do organismo, e elas são imprescindíveis para a síntese de aminoácidos não essenciais e outros compostos nitrogenados, como o ácido nucléico e alguns neurotransmissores (WORTINGER, 2016). As enzimas catabólicas do nitrogênio no fígado não são adaptadas as perdas de nitrogênio, por isso, mesmo quando os animais se alimentam com baixos níveis de proteínas, a excreção continua alta, sendo três vezes maior que em espécies onívoras (COELHO; ALVARENGA & FERREIRA, 2009; RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015). Os felinos também catabolizam o nitrogênio após as refeições, fazendo com que não seja conservado no corpo, assim a única maneira de manter os níveis de nitrogênio é através da ingestão substancial de proteínas na alimentação (SILVA, 2018). A inflexibilidade da atividade das enzimas hepáticas fazem com que os felinos consumam basicamente uma dieta rica em proteínas (WORTINGER, 2016).

Embora a arginina seja considerada dieteticamente não essencial em algumas espécies, nos felinos ela é extremamente importante e é, portanto, considerada um aminoácido essencial, pois eles não conseguem sintetizar arginina a partir de citrulina ou ornitina, como ocorre nas demais espécies (HORA & HAGIWARA, 2010). Basicamente a exigência de arginina é para a formação do óxido nítrico e poliaminas. Esses compostos são necessários para a regulação da síntese do *RNA*, manutenção da estabilidade das membranas, síntese proteica e produção de componentes que participam do ciclo da ureia (EDNEY, 1987; NRC, 2006; COELHO; ALVARENGA & FERREIRA, 2009; HORA & HAGIWARA, 2010; GENOVA et al., 2015).

Os felinos não conseguem diminuir a produção de enzimas no ciclo da ureia, em resposta a variação proteica da dieta. Além disso, a arginina permite que a alta quantidade de amônia gerada após a ingestão de uma dieta de alto valor proteico seja convertida em

ureia, para que seja excretada pelo rim. A deficiência desse aminoácido, leva ao acúmulo de amônia na corrente sanguínea, podendo levar o animal a hiperamoniemia em poucas horas após a refeição (EDNEY, 1987; NRC, 2006; COELHO; ALVARENGA & FERREIRA, 2009; HORA & HAGIWARA, 2010; GENOVA et al., 2015).

A taurina é um aminoácido sulfônico que não está presente nas proteínas, mas sim como aminoácido livre em tecidos de origem animal, principalmente nos músculos, vísceras e cérebro, sendo a proteína animal a única fonte desse aminoácido. Ele é sintetizado a partir da metionina e cisteína pela maioria dos mamíferos, mas nos felinos isso não acontece porque as enzimas responsáveis pela conversão de metionina e cisteína em taurina são minimamente ativas, com isso a capacidade de síntese hepática da taurina é limitada, e então os felinos devem obter a taurina através da alimentação (HORA & HAGIWARA, 2010; WORTINGER, 2016).

A taurina é essencial para a visão, reprodução e função muscular, principalmente cardíaca (GENOVA et al., 2015). A necessidade de taurina também ocorre para a união dos ácidos biliares que auxiliam na digestão da gordura, e para a função normal da retina e do miocárdio, são encontradas também em eritrócitos e plaquetas. Geralmente a quantidade de taurina excretada pelas fezes supera a quantidade sintetizada pelo organismo. Isso acontece porque alguns animais conjugam os ácidos biliares através da taurina e da glicina, mas os felinos só realizam essa conjugação por meio da taurina. Após ser conjugada ela é lançada no intestino onde perde sua ligação com os ácidos biliares. A maior parte da taurina é então eliminada pelas fezes, e em menor proporção é reabsorvida ou degradada pela microbiota intestinal (NRC, 2006; HORA & HAGIWARA, 2010; WORTINGER, 2016).

A necessidade de cistina e metionina nos felinos é alta, e maior do que a requerida nas outras espécies carnívoras. Isso é explicado pelo fato de que são aminoácidos envolvidos na gliconeogênese, catabolizados para piruvato e oxidado para fornecer energia. A cistina também está envolvida na produção de pelos e felinina (aminoácido composto de enxofre com papel na marcação de território). O requerimento de cistina é maior em machos do que em fêmeas (HORA & HAGIWARA, 2010).

Mesmo diante de uma dieta com alto nível de carboidratos, os felinos continuam utilizando a proteína para obter energia, por isso são considerados, carnívoros estritos, ou obrigatórios (RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015). O comportamento dos felinos em ter uma dieta estritamente carnívora, ao longo de sua evolução, não permitiu adaptações metabólicas, e com isso não houve uma pressão seletiva, fazendo com que haja a necessidade de um teor proteico alto na dieta até o momento (SILVA, 2018).

De acordo com o Manual de Cuidados da Onça Pintada (*Panthera onca*), da Associação de Zoológicos e Aquários (2016), os níveis de proteínas e aminoácidos recomendados para felídeos, tem como base referencial os de gatos domésticos, assim indica-se: 22% de proteína para crescimento, 20% para manutenção e 21,3 na fase de gestação e lactação. As mesmas proporções de proteínas são sugeridas no Manual de

Cuidados de Leão, *Panthera lion*, (2012), no entanto é preciso avaliar se essa quantidade atende sempre as exigências dos animais, uma vez que referências recentes apontam uma necessidade de 24% de proteína para um gato em domésticos em crescimento (UEMOTO et al., 2015).

14 | LIPÍDEOS

Os lipídeos constituem uma grande parte da dieta dos carnívoros e onívoros (KLEIN, 2014), e desempenham funções importantes como: fonte de energia, isolante térmico, previne a perda de calor, auxilia na absorção de vitaminas, agem como camada de proteção dos tecidos, componente estrutural e funcional, estão presentes em até 40% no corpo animal (COLVILLE & BASSERT, 2010; SANTANA et al., 2017). Esse nutriente está envolvido em praticamente todos os processos fisiológicos do organismo sendo absorvidos na forma de ácidos graxos e monoglicerídeos (DA SILVA, 2011). As quatro classes importantes para o organismo são: os triglicerídeos, fosfolipídeos, esteroides e eicosanoides (COLVILLE & BASSERT, 2010).

Do ponto de vista nutricional os triglicerídeos são os lipídeos mais importantes, pois representam a maneira mais fácil de elevar o conteúdo de energia através da alimentação, e constituem o lipídio mais abundante e a principal fonte de ácido graxo de origem alimentar (BERTECHINI, 2006; TREVIZAN & KESSLER, 2009). Os ácidos graxos são uma das fontes energéticas mais significativas para animais carnívoros (TREVIZAN & KESSLER, 2009), já que apresentam duas vezes mais energia quando comparado aos carboidratos e proteínas (NRC, 2006).

De uma maneira geral os ácidos graxos podem ser divididos em ácidos graxos essenciais, e não essenciais. Os ácidos graxos não essenciais são aqueles em que o metabolismo endógeno animal consegue sintetizar a partir de precursores, e não necessariamente precisam ser ingeridos pela dieta, incluem o ômega-9 e os ácidos graxos saturados (TREVIZAN & KESSLER, 2009; VELASQUEZ & MORALES, 2016; WORTINGER, 2016). Os ácidos graxos essenciais são os ácidos que o organismo não produz, eles devem ser adquiridos através da alimentação, pois são fundamentais à estrutura das membranas celulares, além de serem precursores das sínteses de metabólitos que regulam as atividades dos tecidos de todo o corpo, e, de servir como transportadores de vitaminas lipossolúveis como A, D, E e K (TREVIZAN, 2009; DUTRA, 2011).

Ácidos graxos essenciais são identificados como ácido alfa-linolênico (ômega3) e ácido linoléico (ômega-6). Em felinos os ácidos graxos essenciais também compreendem o ácido araquidônico, pois na maioria dos animais a síntese do ácido araquidônico ocorre a partir do ácido linoléico, mas neles isso não acontece, independentemente da quantidade de ácido linoléico presente na dieta (WORTINGER, 2016). Nessa espécie ocorre a deficiência da enzima hepática delta 6-desaturase, ela é responsável pela síntese orgânica do ácido

araquidônico a partir do ácido linoléico. O ácido araquidônico é precursor de compostos endógenos como a prostaglandina (TREVIZAN, 2009). De acordo com Wortinger (2016) somente pode ser encontrado ácido araquidônico em gorduras animais como peixes (excelentes fontes), aves domésticas, suínos, carne bovina (pequena quantidade) e algas.

Animais que consomem quantidade ideal de ácido araquidônico tem menor possibilidade de produzir reação inflamatória no organismo, sendo especialmente importantes em situações em que se deseja diminuir as reações inflamatórias como em casos de lesões, antes e após cirurgias, traumas, queimaduras e alguns cânceres. A inclusão do ácido graxo linolênico na dieta pode ser uma ferramenta para melhor entender as vias de produção do ácido araquidônico e da cascata enzimática pertinente a sua síntese (TREVIZAN, 2009).

Dietas com lipídeo de origem animal comumente disponibilizam os ácidos graxos essenciais para suprir as necessidades do animal e fornecer energia, já que sua digestibilidade é maior que de proteínas e carboidratos. É importante controlar a quantidade de gordura fornecida na dieta, porque elas melhoram a palatabilidade, desta forma servem de mediadores para aceitação do alimento fornecido (DUTRA, 2011; RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015).

As informações sobre os tipos e quantidades de ácidos graxos são limitadas na literatura, desta forma a gordura da dieta geralmente é adicionada para incrementar a densidade energética dos animais cativos. Os requerimentos dos felinos em cativeiro consiste em 10-20% no período de inverno, no verão apenas 10% é recomendado (DIEFERELD, 1996; CARNEIRO, 2014). É aconselhado que a dieta deve conter pelo menos 1% de ácido linoleico e linolênico, e pelo menos 0,1% de ácido araquidônico (TREVIZAN & KESSLER, 2009).

15 | VITAMINAS

As vitaminas são nutrientes orgânicos requeridos em quantidades pequenas na dieta para crescimento e manutenção do animal, que diferentemente das proteínas, gorduras e carboidratos não geram energia quando metabolizados (COLVILLE & BASSERT, 2010). Tradicionalmente as vitaminas estão divididas de acordo com sua solubilidade: lipossolúveis e hidrossolúveis. As vitaminas lipossolúveis A, D, E e, K requerem a presença de gordura no trato digestivo para serem absorvidas, e são chamadas de vitaminas do crescimento. Elas se unem as gorduras e sais biliares para formar micelas antes de serem absorvidas passivamente, geralmente no duodeno e íleo, depois são transportadas com os quilomicrons pelo sistema linfático ao fígado. Se a absorção de gordura é prejudicada o mesmo acontece com a absorção dessas vitaminas (BERTECHINI, 2006; COLVILLE & BASSERT, 2010; WORTINGER, 2016).

A vitamina A é absorvida quase que exclusivamente como retinol pelo sistema linfático

com lipoproteínas de baixa densidade e transportada ao fígado onde é depositada nos hepatócitos (WORTINGER, 2016). Cerca de 90% da vitamina A é armazenada no fígado, portanto fornecer fígado rotineiramente pode causar intoxicação nos animais (NRC, 2006; COLVILLE & BASSERT, 2010). Essa vitamina é necessária para o funcionamento normal da visão, crescimento dos ossos, reprodução, desenvolvimento dentário e manutenção do tecido epitelial, inclusive membranas e mucosas dos tratos respiratórios e gastrointestinal (WORTINGER, 2016).

A vitamina A pré-formada é encontrada apenas em animais, e não está presente nas plantas. Nos vegetais, em especial os amarelos e alaranjados encontram-se o β caroteno, os animais herbívoros conseguem fazer a conversão do β -Caroteno em vitamina A, o que não ocorre com os felinos, por isso precisam ingerir a vitamina A préformada através de alimentos de origem animal (DIERENFELD, 1996; DUTRA, 2011). A síntese da vitamina A ocorre no intestino, sendo a necessidade 3 a 6 vezes maior nos felinos do que nos caninos. A absorção desta vitamina está relacionada a presença de gordura na dieta. Quando a alimentação é deficiente da vitamina A ou de gorduras, a absorção no intestino é prejudicada e as reservas dessa vitamina podem se esgotar rapidamente (RODRIGUEZ & GALLEGOS, 1999).

A vitamina E é um antioxidante com exigências nutricionais variadas na dieta, e é importante de acordo o estado fisiológico do animal. No organismo a vitamina E é encontrada em níveis baixos. Como antioxidante evita a oxidação do colesterol e dos ácidos graxos insaturados. Auxilia na prevenção de danos oxidativos da membrana celular (DIERENFELD, 1996; COLVILLE & BASSERT, 2010; WORTINGER, 2016). Animais que são alimentados apenas com peixe tendem a ter deficiência de vitamina E (NRC, 2006).

As vitaminas hidrossolúveis tiamina–B1, riboflavina–B2, niacina–B3, ácido pantotênico–B5, piridoxina–B6, ácido fólico–B10 e B11, cobalamina–B12, biotina, colina e ácido ascórbico ou vitamina C, são solúveis em água e absorvidas por transporte ativo no intestino com a água que está sendo absorvida, com exceção da B12 que precisa se unir ao fator intrínseco gástrico, proteína de transporte, antes de ser absorvida. Outras vitaminas dependem de uma bomba de absorção dependente de sódio, mediada por transportadores. Como as vitaminas hidrossolúveis não são armazenadas no corpo devem ser fornecida pela dieta diariamente (DIERENFELD, 1996).

A tiamina ou vitamina B1, exerce importante papel no metabolismo de carboidratos, a exigência está diretamente relacionada com o fornecimento do carboidrato na dieta. A niacina ou vitamina B3 pode ser produzida pelo organismo através do aminoácido triptofano. Em felídeos, assim como em gatos domésticos essa conversão não acontece, por isso é necessário suplementar com niacina pré-formada, cuja necessidade é quatro vezes maior do que em caninos. Elas são fundamentais na glicólise e no catabolismo de gorduras (COLVILLE & BASSERT, 2010; WORTINGER, 2016).

Para os felinos há um maior requerimento de tiamina, cobalamina, piridoxina,

niacina e ácido pantotênico, como não sintetizam essas vitaminas, é preciso fornecê-las pela dieta (RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015). Não foram encontrados estudos que demonstrem a exigência de vitaminas em felídeos, mas, é preciso fornecer a vitamina E por meio da suplementação em especial nos animais alimentados apenas com carne contendo gorduras poli-insaturadas. A hipervitaminosa A é a mais frequente doença relatada na literatura em felídeos de cativeiro (CARNEIRO, 2014). Ainda é realizada a extrapolação dos requerimentos de vitaminas de gatos domésticos para felinos silvestres (Tabela 1).

Nutriente	Crescimento	Manutenção	Gestação/lactação	Todos
Vitamina A IU/g	3,55	3,55	7,50	3,55-7,50
Vitamina D3 IU/g	0,25	0,25	0,25	0,25
Vitamina E mg/kg	38,00	38,00	38,00	38,00
Vitamina K mg/kg	1,00	1,00	1,00	1,00
Tiamina ppm	5,50	5,60	5,50	5,5 - 5,6
Riboflavina ppm	4,25	4,25	4,25	4,25
Niacina ppm	42,50	42,50	42,50	45,50
Vitamina B6 ppm	2,50	2,50	2,50	2,50
Ácido Fólico ppm	0,75	0,75	0,75	0,75
Biotina ppm	0,08	0,08	0,08	0,08
Vitamina B12 ppm	0,02	0,02	0,02	0,02
Ácido Pantotênico ppm	6,25	6,25	6,25	6,25
Colina ppm	2550,00	2550,00	2550,00	2550,00

Tabela 1: Níveis de vitaminas para carnívoros com base em matéria seca.

*Adaptado de AZA (2016).

16 | CARBOIDRATOS

Com exceção da lactose, que é o açúcar do leite, e de uma pequena quantidade de glicogênio da carne, todos os carboidratos são encontrados nas plantas (COLLVILLE & BASSERT, 2010; CARCIOFI, 2012). Embora seja um assunto pouco estudado, especialmente para felinos silvestres, porque as dietas desses animais em cativeiro tem sido acrescida de ração comercial para gatos, reveste-se a importância de que eles tem sido cada vez mais expostos a um nutriente que não faz parte, ao menos em quantidades apreciáveis, de suas dietas.

Os carboidratos são nutrientes que contém átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio (KLEIN, 2014). A principal função é prover energia, mas também atuam como elementos estruturais da parede celular e como sinalizadores no organismo. São divididos em três categorias: açúcares (monossacarídeos e dissacarídeos), amidos (polissacarídeos), e celulose (polissacarídeos). Podem ser classificados ainda em absorvíveis: monossacarídeos

(glicose, frutose, galactose, ribose e desoxirribose); digeríveis: dissacarídeos (lactose, sacarose, maltose e trehalose) e amido; fermentáveis: oligossacarídeos (inulina, galactooligossacarídeos, xylooligossacarídeos, frutooligossacarídeos, rafinose, estaquiose); não fermentáveis: polissacarídeos (celulose, lignina e outros compostos da parede celular). Além dessas classificações há os heteropolissacarídeos que são proteínas fibrosas, ou glicosaminas (FRANCISCO JUNIOR, 2007).

Os carboidratos tem diversas funções no organismo. A glicose, por exemplo, como fonte de energia é extremamente necessária para o adequado funcionamento do sistema nervoso central, e o glicogênio presente no músculo cardíaco é uma excelente fonte de energia emergencial para o coração. Os carboidratos fornecem o esqueleto de carbono para a formação dos aminoácidos não essenciais, e são necessários a formação de outros compostos no organismo como o ácido glicurônico, heparina, sulfato de condroitina, imunopolissacarídeos, ácido desoxirribonucleico (DNA), e ácido ribonucleico (RNA). Quando se ligam a lipídeos e proteínas se tornam importantes componentes estruturais dos tecidos. São armazenados na forma de glicogênio ou convertidos em gorduras (WORTINGER, 2016).

Os felinos apresentam adaptações fisiológicas que refletem numa menor necessidade de ingestão de carboidratos (DUTRA, 2011). Isso ocorre, pois eles são animais anatomicamente carnívoros, com dentes caninos desenvolvidos, com ausência da amilase salivar, estômago bem desenvolvido e com pH rigorosamente ácido adaptado a digerir proteínas, o intestino grosso é curto e com isso apresenta baixa capacidade de fermentação dos carboidratos (OGOSHI et al., 2015; VELASQUEZ & MORALES, 2016).

As enzimas digestivas como a maioria das enzimas são substrato-dependentes em todos os animais. A concentração de carboidratos promove mudanças na atividade das enzimas dissacarídeses. Nos felinos essa atividade é diminuída, além disso, algumas enzimas simplesmente não são secretadas na presença dos carboidratos como a celulase, hemicelulase, pentosanase, beta-glucanase, xalanase, galactosidase, fitase entre outras. Isso ocorre pelo código genético da espécie não permitir a síntese dessas enzimas (SILVA JUNIOR, 2006), acredita-se ter relação com a evolução das espécies de vida livre que não consumiam carboidratos na dieta.

De acordo com Reche Júnior e Pimenta (2015), as características distintas sobre o metabolismo de dissacarídeos nos felinos em especial sobre as enzimas hepáticas hexoquinase e glicoquinase, que são responsáveis pela fosforilação de glicose para armazenamento, ocorre devido à mínima função das enzimas hepáticas glicoquinase e da glicogênio sintetase, que não são adaptadas a alteração da concentração de carboidrato na dieta, e, como consequência os felinos não conseguem minimizar a hiperglicemia pós-prandial, por isso os carboidratos adicionados a dieta são na maior parte armazenados na forma de gordura no fígado.

Esses animais também apresentam deficiência da amilase salivar, baixos níveis

de amilase pancreática e amilase intestinal. Em associação da menor atividade de dissacarídeos no intestino delgado a digestão dos carboidratos torna-se menos eficiente. Uma dieta com altos teores de carboidratos podem refletir numa menor digestibilidade de proteínas, e sobretudo aumentar a taxa de passagem intestinal, além de reduzir o pH fecal em decorrência da fermentação incompleta no intestino delgado, assim ocorre um aumento na fermentação microbiana no cólon e da alteração da produção de ácidos graxos, podendo influenciar na microflora local e no crescimento de bactérias potencialmente patogênicas (RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015).

Embora haja tantas particularidades em felinos ainda assim não significa que a dieta desses animais não possam receber carboidratos (RECHE JÚNIOR; PIMENTA, 2015). Apesar da suscetibilidade à ação enzimática dos monogástricos, de acordo com NRC (2006), o problema maior está na limitada capacidade de digerir as fibras encontradas em muitos carboidratos, no entanto, os carboidratos são boas fontes de energia e tem efeito poupador de proteína, pois ao ser usados como fonte de energia o organismo poupa a utilização da proteína (WORTINGER, 2016).

16.1 Amido

Embora o amido não seja um nutriente essencial para gatos, ele pode afetar a saúde de maneiras diferentes dependendo como for a sua forma de inclusão na dieta, a qualidade do amido e o seu processamento nos produtos industrializados. Quanto mais cozido, mais o amido é digerido, e quando eles são rapidamente digeridos promovem altos picos de glicose e insulina no sangue com conseqüente depósito de gordura (ALVARENGA & ALDRICH, 2020).

Nas rações extrusadas de gatos, os amidos constituem a maior fonte de energia para o animal, e representam cerca de 40% a 55% da matéria seca desses alimentos, fornecendo de 30% a 60% da energia metabolizável. As características nutritivas do amido depende da composição dos seus açúcares, ligação química, e dos fatores físicoquímico de digestão (CARCIOFI, 2008).

Apesar da suscetibilidade a ação enzimática nos monogástricos, há uma porção do amido resistente a hidrólise, e isso vai depender da fonte do amido usado na dieta, por exemplo, cereais como milho, arroz ou trigo podem ter grânulos poliédricos, ou ovais que contém poros e canais, e isso permite a adesão das enzimas hidrolíticas. Outros amidos com proteína aderida a sua estrutura, tem a digestão dificultada por este fator, como ocorre com o milho ou arroz. Da mesma forma as leguminosas por estarem presentes em parênquima celular tem a digestão mais lenta. Os amidos tuberosos como a batata também tem resistência a ação enzimática porque seus grânulos são grandes e lisos (ALVARENGA & ALDRICH, 2020). No entanto, é importante considerar que os ingredientes de uma ração são previamente processados, moídos e cozidos, e a relação de digestibilidade é diferente a dos amidos avaliados sozinhos (CARCIOFI, 2008; ALVARENGA & ALDRICH, 2020).

O amido é o principal alimento que determina a resposta pós-prandial de insulina e glicose em caninos, felinos e humanos. Em teste realizado por Carciofi (2012), com 36 gatos, obteve como resultado uma maior digestibilidade (98%) para quirera de arroz do que nas dietas com sorgo, milho, lentilha e ervilha; a glicose pós-prandial para milho foi maior que para sorgo, lentilha e ervilha. Neste trabalho foi possível concluir que as respostas pós-prandiais para glicose e insulina são menores quando comparadas com cães e humanos, e isso é explicado pelas particularidades da fisiologia dos gatos, que pode originar uma digestão prolongada e levar a diminuição da absorção do amido da dieta.

É necessário salientar que quanto mais rápida a digestão do amido, mais rápida e intensa será a curva desencadeada de glicose, e isso pode refletir na saúde do animal a longo prazo. Fatores como a proteína, fibra e gordura da dieta, também afetam a onda pós-prandial de glicose e insulina (ALVARENGA & ALDRICH, 2020). Embora as avaliações de digestibilidade indiquem um baixo teor de carboidratos na dieta de felinos, eles podem eficientemente digerir o amido quando previamente moídos e cozidos antes de serem ofertados na dieta, ou processados nas rações (CARCIOFI, 2012). Estudos são necessários para determinar o teor de amido em alimentos, e assim identificar os benefícios que esses alimentos podem proporcionar a saúde do colón de felinos alimentados com ração comercial.

16.2 Fibras

De maneira geral as fibras são a soma de todos os polissacarídeos vegetais (celulose, hemicelulose, pectinas, gomas e mucilagens), mais a lignina que não são hidrolisados pelas enzimas do trato digestivo de carnívoros. Esse conceito dado originalmente evoluiu muito recentemente, dos quais as fibras passaram a ser classificadas conforme a sua solubilidade (hidrossolúveis ou não-hidrossolúveis), viscosidade, capacidade de retenção de água e fermentabilidade. Além disso, foi ampliado para incluir compostos semelhantes às fibras como a inulina, frutooligossacarídeos e amido resistente (BORGES; SALGARELLO & GURIN, 2011; DEPAW, 2012). Dependendo de suas propriedades físico-químicas a fibra alimentar pode influenciar vários aspectos do trato gastrointestinal, como esvaziamento gástrico, tempo de trânsito intestinal, digestibilidade e absorção dos nutrientes, populações microbianas, metabólitos de fermentação, morfologia colônica e características das fezes (DEPAW, 2012).

Baseado na hidrossolubilidade, as fibras insolúveis são fermentadas de maneira muito precária e são excretadas quase que intactas. Elas retêm água, aumentam a massa fecal e o peso das fezes. Podem ser chamadas de fibra dietética ou polissacarídeos não amiláceos. A fibra vegetal difere do amido e do glicogênio, de maneira que suas unidades de monossacarídeos tem uma configuração diferente de ligações químicas. Essas ligações são resistentes a hidrólise enzimática no intestino delgado, tornando as fibras vegetais incapazes de serem absorvidas (BORGES; SALGARELLO; GURIN, 2011; DEPAW, 2012;

WORTINGER, 2016)

Das fibras dietéticas, a celulose é a mais abundante, mas, tem baixa fermentabilidade e solubilidade, embora seja utilizada como estabilizante em rações, é um nutriente que não é indicado para felídeos, uma vez que não apresenta boa digestibilidade, assim como verificado por Edwards, Gaffney e Bray (2001). Acredita-se isso tem relação com a dieta que esses animais tem em vida livre, onde o principal nutriente ingerido são as proteínas, e são elas quem determinam o padrão de fermentação no intestino e não as fibras vegetais (DEPAW, 2012).

As fibras solúveis são fermentadas pela flora intestinal no cólon, dependendo da fonte e qualidade da fibra podem servir de substrato para a fermentação do cólon, alterando a microflora e a fisiologia local. No trato gastrointestinal proximal, elas exercem efeito sobre o esvaziamento gástrico e a absorção no intestino delgado. Também são agentes espessantes aumentando a viscosidade do bolo alimentar, e diminuindo a taxa de esvaziamento gástrico causando assim, impacto sobre a saciedade e ingestão dos alimentos (BORGES; SALGARELLO & GURIN, 2011).

Esse tipo de fibra também pode funcionar como um prebiótico, e são usados em animais obesos para perda de peso, ou ainda para uso terapêutico em doenças gastrointestinais (NRC, 2006; DEPAW, 2012). Isso é possível porque alguns microorganismos presentes no intestino grosso de felídeos podem degradar as fibras em várias extensões. Essa fermentação bacteriana produz ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e outros produtos finais, sendo os ácidos acético, propiônico e butírico os AGCC produzidos em maiores quantidades, dos quais o butirato pode ser usado como fonte de energia direta para os colonócitos (WORTINGER, 2016; ALVARENGA & ALDRICH, 2020).

A primeira consequência da produção AGCC é a acidificação do cólon, o que pode auxiliar na diminuição do crescimento da microbiota patogênica como *Clostridium perfringens* e *Escherichia coli*, e como consequência há a estimulação do crescimento de bactérias benéficas como as *Bifidobacteriae* e *Lactobacillus* spp. Outros benefícios dessas fibras são a estimulação do fluxo sanguíneo e da motilidade do cólon, redução dos níveis pós-prandiais de glicose, triglicérides e colesterol no sangue (BORGES; SALGARELLO; GURIN, 2011; DEPAW, 2012). O acetato e uma parte do propionato, atingem o fígado através do sangue portal, fornecendo uma energia prontamente disponível. A absorção do butirato acoplada a reabsorção do sódio e água, pode proporcionar efeitos antidiarreicos. Animais que recebem fibras fermentáveis apresentam um aumento do tamanho do cólon, aumento na área de superfície da mucosa e hipertrofia da mucosa (BORGES; SALGARELLO & GURIN, 2011).

É importante considerar que o fornecimento abundante de alguns tipos de fibras como oligossacarídeos pode causar diarreia no animal, devido à retenção osmótica de fluidos tanto no intestino grosso quanto no intestino delgado, além disso, pode causar desconfortos como distensão, flatulência, aumento da motilidade intestinal e cólicas. A

ingestão de frutooligossacarídeos e/ou inulina melhoram a absorção de cálcio e magnésio, e proporcionam a diminuição do pH do intestino grosso, pois tem função prébiótica (BORGES; SALGARELLO & GURIN, 2011). São fibras indicadas para felinos silvestres, em especial para os pequenos felídeos que aceitam mais facilmente a ração na dieta (EDWARDS, GAFFNEY & BRAY, 2001; DEPAW, 2012; AZA, 2012; KERR, 2013; AZA, 2016). Kerr (2013), relata ainda que pode ser utilizado a combinação de fibras fermentáveis e não fermentáveis.

Valores mínimos de fibra não são indicadas no NRC (2006), mas é sugerido que a quantidade de fibra não ultrapasse 10%. Embora as rações comerciais geralmente apresentem um valor máximo de 3% a 4% de fibra em relação à matéria seca, Carvalho (2010), sugere mais estudos com uso de rações apresentando taxas de fibras acima de 4%, pois os animais frequentemente apresentam diarreia em valores próximos ao usado no estudo. Todos os produtos, independentemente da fonte de carne e fibras, devem atender às faixas de nutrientes-alvo (AZA, 2016).

17 | MINERAIS

Os minerais são elementos inorgânicos da dieta e essenciais ao bom funcionamento do organismo. Muitos desses minerais são necessários em quantidades mínimas, pois participam apenas dos processos químicos do organismo, e, os minerais necessários em grandes quantidades são aqueles que formam os componentes estruturais. Os microminerais incluem o cobre, iodo, ferro, manganês, selênio e zinco enquanto que os macrominerais compreendem o cálcio, cloreto, magnésio, fósforo, potássio e sódio. Os minerais-traço são o cromo, cobalto, flúor, molibdênio, níquel, silício, enxofre e vanádio (DIERENFELD, 1996; COLVILLE & BASSERT, 2010; VELASQUEZ & MORALES, 2016; WORTINGER, 2016).

É importante sempre avaliar se a dieta do animal está correta e as proporções entre cálcio e fósforo estão entre 1:1 a 2:1, afim de averiguar se o animal está tendo uma boa resposta nutricional (DIERENFELD, 1996; COLVILLE & BASSERT, 2010; VELASQUEZ & MORALES, 2016; WORTINGER, 2016). Embora os minerais representem menos de 4% do peso do corpo do animal, e sejam necessários em pequenas quantidades, a importância não deve ser medida pela quantidade necessária ao organismo, pois alguns elementos são extremamente vitais ao funcionamento dele, como, por exemplo, o iodo que é substancial em quantidades extremamente pequenas, mas, é indispensável para o funcionamento da tireoide (COLVILLE; BASSERT, 2010).

Os minerais quando fornecidos em excesso na dieta podem levar a intoxicação do animal por serem difíceis de absorver. Geralmente boas fontes desses elementos estão presentes em peixes, carnes e fígado. Quando a dieta é fornecida de maneira balanceada, não há necessidade de qualquer suplementação mineral (DUTRA, 2011). De acordo com

Carneiro (2014), as dietas de felinos em cativeiro deve conter a suplementação de cálcio, visto que esses animais recebem dieta basicamente a base de músculo, e as quantidades de cálcio nesses alimentos não são suficientes para atender as necessidades fisiológicas dos animais. No entanto, nenhuma dieta deve ser baseada em apenas um nutriente.

Todos os nutrientes interagem entre si e a eliminação ou redução na porcentagem de inclusão de um nutriente pode ter impacto na função de outros. Deficiências que causam problemas de saúde raramente são causadas por apenas um nutriente. Deve-se estar sempre atento a essas interações e funções nutricionais potenciais ao avaliar dietas para animais exóticos (DIERENFELD, 1996). A quantidade de minerais (Tabela 2) necessária ao organismo normalmente é de 5%, mas podem variar conforme idade, sexo, espécie sazonalidade, maturidade e reprodução (VELASQUEZ & MORALES, 2016).

Nutriente	Crescimento	Manutenção	Gestação/lactação	Todos
Cálcio %	0,80	0,29	1,08	029-1,08
Fósforo %	0,72	0,26	0,76	0,26-0,72
Magnésio %	0,04	0,04	0,06	0,04-0,06
Potássio %	0,40	0,52	0,52	0,40-0,52
Sódio %	0,14	0,07	0,13	0,07 - 0,14
Ferro ppm	80,00	80,00	80,00	80,00
Zinco ppm	75,00	75,00	60,00	60 – 75
Cobre ppm	8,40	5,00	8,80	5,0 – 8,8
Manganês ppm	4,80	4,80	7,20	4,8 – 7,2
Iodo ppm	2,20	2,20	2,20	2,20
Selênio ppm	0,40	0,40	0,40	0,40

Tabela 2: Níveis de minerais para carnívoros com base em matéria seca.

*Adaptado de AZA (2016).

18 | ÁGUA

A água é o nutriente mais importante para a sobrevivência animal. Os animais podem ficar semanas sem alimentos, utilizando gorduras e músculos corpóreos para produção de energia, mas se perder apenas 10% da água corpórea pode vir a óbito. Constitui cerca de 40% a 80% da quantidade total dos nutrientes (WORTINGER, 2016).

A água é um nutriente essencial para a manutenção das células do organismo animal, em especial as reações hidrolíticas controle de temperatura, transporte de produtos metabólicos, excreção e lubrificação da articulação esquelética. Ela pode ser proveniente dos alimentos ou por meio da oxidação dos alimentos no corpo. Em animais domésticos a dieta úmida é uma ótima alternativa, especialmente para aqueles animais acometidos de doenças no trato urinário, como a cistite intersticial e a urolitíase. É importante fornecer

água a vontade o tempo todo. Os felinos consomem em torno de 2 mililitros de água para cada grama de comida seca que consomem, e muito provavelmente só irão consumir a água de maneira voluntária ao chegar em 8% de perda corpórea, assim como ocorre com gatos domésticos (NRC, 2006; RECHE JÚNIOR & PIMENTA, 2015; WORTINGER, 2016).

Na natureza o requerimento hídrico dos felídeos é suprido predominantemente pelo consumo de suas presas. Desta forma, como os hábitos de consumo de água são baixos, é preciso a implementação de medidas capazes de estimular a ingestão hídrica, especialmente porque geralmente não é considerada dentro de um programa de nutrição de animais em zoológicos (CARNEIRO, 2014; VELASQUEZ & MORALES, 2016). De acordo com o Manual de Cuidados de Leão, *Panthera lion*, (2012), o consumo de água é de 50ml/kg PV (peso vivo). Parte da dieta dos felídeos em cativeiro é feita com carnes e parte é suprida com ração onde geralmente apresenta de 10-15% de umidade, embora tenha um teor de água considerável nesses alimentos é extremamente importante manter a água sempre disponível, pois esses animais costumam ter um consumo de água relativamente baixo, assim como ocorre em espécimes de vida livre.

De acordo com o Manual de Cuidados da Onça Pintada (*Panthera onca*), da Associação de Zoológicos e Aquários (2016), além de fornecer água a vontade, é preciso monitorar a qualidade, pois os animais em especial as onças-pintadas, que são excelentes nadadoras, costumam defecar na água, por isso é recomendado fonte de água potável que possa ser drenada e higienizada sempre que necessário, ou se possível manter ainda duas fontes de água disponíveis. Na natureza a onça-pintada é muito dependente da água, consequentemente é comum encontrar rastros próximos a cursos d'água, pois procuram a água para se refrescar. Desta forma, é recomendado manter nos recintos piscinas, lagoas, cachoeiras e riachos, para que possam beber, brincar e regular a temperatura.

REFERÊNCIAS

ADANIA, C.H.; SILVA, J.C.R.; FELIPPE, P.A.N. Carnívora – Felidae (Onça, Suçuarana, Jaguatirica e Gato–do–mato). IN: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO DIAS, J.L. **Tratado de Animais selvagens: Medicina Veterinária**. Edição 2, São Paulo – SP, Editora Roca, 2014, cap. 37, p. 864-906.

ALVARENGA, I.C.; ALDRICH, C.G. Starch characterization of commercial extruded dry pet foods. **Animal Science**, n.4, p. 1017–1022, 2020. Doi: 10.1093/tas/txaa018.

ATRAK, G. **Nutrição e manejo de animais silvestres e exóticos em zoológico**. 2012. 49f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2012.

AZA - Association of Zoos & Aquariums. **Jaguar (*Panthera onca*): Care Manual**. Silver Spring – EUA, 2016, 128p.

AZA - Association of Zoos & Aquariums. **Lion (*Phantera leo*): Care Manual**. Silver Spring – EUA, 2012, 128p.

BARSTOW, A.L.; LESLIE JUNIOR, D.M. *Leopardus braccatus* (Carnivora: Felidae). **Mammalian Species**, v.44, n.891, p.16-25, 2012. Doi: 10.1644/891.1.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. 1ª edição. Lavras – MG, Editora UFLA, 2006, 301p.

BORGES, F.M.O; SALGARELLO, R.M.; GURIAN, T.M. **Recentes avanços na nutrição de cães e gatos**. 2011, 32p. Disponível em: < https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoanimal/files/2011/03/Avan%C3%A7os_caes_gatos.pdf >. Acesso em 18 de agosto de 2020.

CARCIOFI, A. **Fisiologia digestiva de cães e gatos**. 2017. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/clinicacv/AULUSCAVALIERICAR_CIOFI/fisiologia-digestiva.pdf>. Acesso em 29 de junho de 2020.

CARCIOFI, A.C. Fontes de proteína e carboidratos para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, p.28 – 41, 2008.

CARCIOFI, A.C. **Amido para cães e gatos: digestão, metabolismo e implicações a saúde**. 2012. 123f. Texto sistematizado (Provimento de cargo de Professor LivreDocente) – Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal – SP, 2012.

CARNEIRO, L.A. **Comparação das dietas oferecidas no zoológico de Pomerode/ Santa Catarina, com algumas recomendações da literatura**. 2014. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2014.

CARVALHO, A.L. **Comparação de métodos usados para estimar coeficientes de digestibilidade de uma ração comercial felina para jaguatiricas (*Leopardus pardalis*)**. 2010. 52f. Dissertação (Pós-graduação em Zootecnia) apresentado a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2010.

CASE, L.P.; CAREY, D.P.; HIRAKAWA, D.A. **Nutrición canina y felina: Manual para profesionales**. 1ª edição, San Diego – CA, Editora Harcourt Brace de Espana S.A, 1997, 432p.

CHAMONE, C.M.K. **Principais doenças nutricionais em gatos: Revisão de Literatura**. Monografia (Especialização em Medicina Felina) – Centro de Estudos Superiores de Maceió, Fundação Jayme de Altavila, São Paulo – SP, 2013.

COELHO, C.C.G.M.; ALVARENGA, A.L.N.; FERREIRA, W.M. Deficiências enzimáticas dos felinos domésticos (*Felis catus*). **Pubvet**, v.3, n.26, art 628, 18p., 2009. Disponível em: < <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=628>>. Acesso em 09 de julho de 2020.

COLVILLE, T.; BASSERT, J.M. **Anatomia e fisiologia Clínica para Medicina Veterinária**. 2ª edição. Rio de Janeiro – RJ, editora Elsevier, 2010, 543p.

COSTA, J.R.V.; VIHNOI, V.V.; LOPES, R.A.; COSTA, F.S. Morphological and histochemical study of the salivare sublingual and posterior lingual glands of *Panthera onca*. **Ver. Esc. Farm. Odontol. Alfenas**, n.4, p. 17-21, 1981.

DA SILVA, T.B.A. **Fontes de lipídeos dietéticos e desempenho do pacu *Piaractus mesopotamicus***. 2011. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP, 2011.

DEPAW, S. **Animal Fibre: A key fator for gastrointestinal health in na obligate carnívora the Cheetah**. 2012. 244f. Tese (Doutorado em Ciências Filósóficas Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Ghent, Merelbeke – Bélgica, 2013.

DIERENFELD, E.S. **Manual de nutricion y dietas para animales silvestres em cautiverio (Ejemplos para animales del tropico americano)**. Bronx – NY, 1996, 99p.

DUTRA, L.S.; CENTENARO, V.B; ARALDI, D.F. **Nutrição de Gatos**. Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 16; Mostra de Iniciação Científica, 14; Mostra de extensão, 9; 2011, Cruz Alta – RS. Anais...Unicruz – Centro Gráfico, 2011, 5p.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WESING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4ª edição, Rio de Janeiro - RJ, Editora Elsevier, 2010, 1714p.

EDNEY, A.T.B. **Nutrição do cão e do gato: um manual para estudantes, veterinários, criadores e proprietários**. 1ª edição. São Paulo – SP, editora Manole, 1987, 147p.

EDWARDS, M.S.; GAFFNEY, M.; BRAY, R.E. **Influence of fiber source on apparent digestibility, rate os passage and fecal consistency in small felids fed a beef-based carnivore diet**. In: Proceedings of the fourth conference in Zoo and Wildlife Nutrition. Anais... AZA Nutrition Advisory Group, 2001, Lake Buena Vista – Flórida, 10p.

EIRIKIRI, P.P.G. **Anatomia general de un gato (*Felis silvestres catus*)**. 2007. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6938187>>. Acesso em 24 de janeiro de 2021.

FISCHER, M.M. **Metabolismo do nitrogênio em cães e gatos**. 9f. 2011. Seminário de Bioquica do Tecido Animal (Pós-Graduação em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre –RS, 2011.

FRANCISCO JUNIOR, W.E. Carboidratos: estrutura, propriedades e funções. **Química Nova Escola**, n.29, 6p., 2008.

GAW, A.; MURPHY, M.J.; SRIVASTAVA, R.; COWAN, R.A.; ST O'REILLY, D. **Bioquímica Clínica**. 5ª edição, Rio de Janeiro – RJ, Editora Elsevier, 2015, 525p.

GENOVA, J.L.; PRAISSLER, A.P.; LAZZARI, R.; PUCCI, L.E. Digestão e necessidades de aminoácidos em dietas para gatos. **Nutritime**, v.12, n.5, p.4244 – 4254, 2015.

HEPTNER, V.G.; SLUDSKII, A.A. **Mammals of the Soviet Union**. Volume II, parte 2, Washington – EUA, Amerind Publishing, 1992, 777p.

HORA, A.S.; HAGIWARA, M.K. A importância dos aminoácidos na nutrição de gatos domésticos. **Clínica Veterinária**, v.15, n.84, p.30-42, 2010.

JERICÓ, M.M.; ANDRADE NETO, J.P.; KOGIKA, M.M. **Tratado de Medicina Interna de cães e gatos**. 1ª edição, Rio de Janeiro – RJ, Editora Roca, 2015, 7047p.

KERR, K.R.; MORRIS, C.L.; BURKE, S.L.; SWANSON, K.S. Influence of dietary fiber type and amount on energy and nutriente digestibility, fecal, characteristics, and fecal fermentative end-product concentrations in captive exotic felids fed a raw beef diet. **Journal of Animal Science**, p.2198-2211, 2013. Doi: 10.2527/jas2012-5702.

KLEIN, B.G. **Cunningham tratado de fisiologia veterinária**. 5ª edição, Rio de Janeiro – RJ, Editora Elsevier, 2014, 1599p.

LITTLE, S.E. **O gato: Medicina Interna**. 1ª edição, Rio de Janeiro – RJ, Editora Roca, 2012, 1913p.

MALAFAIA, P.A.M.; VIEIRA, R.A.M. **Nutrição animal: Conceitos básicos que podem ser aplicados à alimentação de animais silvestres**. Workshop Internacional de Nutrição de Animais Selvagens, 1, 2000, Rio de Janeiro – RJ. Anais... Fundação RIOZOO, 2000, 12p.

MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S.; RAMOS, B.M.O. **Métodos Laboratoriais de Avaliação de Alimentos para animais**. Londrina –PR. Editora EDUEL, 228p, 2009.

MORAIS, I.A. **Preensão dos alimentos pelos animais domésticos**. In: Webvideoquest de Fisiologia de Veterinária. 2016. Disponível em: <<http://webvideoquest.uff.br/2252/>>. Acesso em 29 de junho de 2020.

NRC - NATIONAL RESERACH COUNCIL. **Your cat's nutritional needs: a Sciencebased guide for pet owners**. Washington – EUA, Editora National Academes Press, 2006, 16p.

OGOSHI, R.C.S.; REIS, J.S.; ZANGERONIMO, M.G.; SAAD, F.M.O.B. Conceitos básicos sobre nutrição e alimentação de cães e gatos. **Ciência Animal**, v.25, n.1, p.6475, 2015.

PEREIRA, T.S.B.; DA SILVA, A.L.D.A.; CRUVINEL, T.M.A.; PASSARELLI, P.M.; LOUREIRO, M.E.R.; MARQUES, V.B. Anatomical characteristics of the major salivary glands of puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771). **Ciência Animal Brasileira**, v.21, n.1, e-58511, 8p., 2020.

PESSOA, R.A.S. **Nutrição animal**. 1ª edição, São Paulo –SP, editora Érica, 2014, 120p.

RECHE JÚNIOR, A.; PIMENTA, M.M. Alimentação de gatos: necessidades nutricionais do carnívoro. **Informativo Científico: Farmina Vet Research**. Bragança Paulista –SP, edição 4, 2015. Disponível em: <https://vetSMARTparsefiles.s3.amazonaws.com/ff53f5ba375781cb93401478079bf1f6_vetSMART_admin_p_df_file.pdf>. Acesso em 12 de julho de 2020.

RIVA, F.P.L. **Anatomia dos tecidos moles e glândulas salivares do sistema estomatognáticos de cães e gatos: enfoque anátomo-cirúrgico**. 2005. 110f. Dissertação (Mestrado em Anatomia de Animais Domésticos e Silvestres) – Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2005.

ROCHA, N.C. **Digestão dos animais domésticos**. IN: Apostila de Fisiologia Veterinária II, UFF. 2012. 91p. Disponível em: <<http://fisiovet.uff.br/wpcontent/uploads/sites/397/delightful-downloads/2018/06/apostila2012fisioll.pdf>>. Acesso em 29 de junho de 2020.

RODRIGUEZ, M.H.; GALLEGU, A.S. **Tratado de Nutrición**. Madrid – Espanha, editora Diaz Santos, 1999, 1496p.

SAINT NOLFF. Princípios gerais da nutrição Felina. **Centro de Pesquisas em Nutrição Canina e Felina Royal Canin**, Morbihan – França, 1998, 40p.

SANTANA, A.M.C.; RODRIGUES, J.H.F.; CAVALI, J. Lipídeos: classificação e principais funções fisiológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.18, n.8, p.1 – 14, 2017.

- SCHUINGUES, C.O. **Morfologia do tubo digestório de *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Jaguatirica)**. 2017. 84f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT, 2017.
- SCHUINGUES, C.O.; SANTOS-FILHO, M.; CAMPOS, D.V.S.; COSTA, G.M. Características morfológicas do estômago de jaguatirica (*Leopardus pardalis* – Linnaeus, 1758). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.4, p. 1171-1178, 2019.
- SILVA JUNIOR, J.W.; LIMA, L.M.S.; SAAD, F.M.O.B. Fatores fisiológicos que interferem na digestão e aproveitamento do carboidrato em carnívoros domésticos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.3, n.3, p.331-338, 2006.
- SILVA, M.A. **Avaliação de dietas de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) no zoológico Sargento Prata**. 2018. 57f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2018.
- TREVIZAN, L.; KESSLER, A.M. Lipídeos na nutrição de cães e gatos: metabolismo, fontes e uso em dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, supl. Especial, p. 15-25, 2009.
- UEMOTO, A.T.; SATO, J.; MERENDA, M.E.Z.; SANTOS, M.P.; VASCONCELLOS, R.S. **Estimativa das exigências de proteína para gatos em crescimento utilizando o método Göttingen**. Encontro Anual de Iniciação Científica, 24^o. 2015, Maringá – Pr. Anais... Universidade Estadual de Maringá, 2015, 4p.
- VARELA, N. Bases de nutrição em fauna silvestre. **Boletim GEAS**, v. V, n 1-4, p. 1 – 26, 2003.
- VASCONCELOS, M.G.C.; FILADELPHO, A.L.; BIRCK, A.J.; PERES, J.A. **Histologia do esfago da onça pintada**. In: Semana de Patologia Veterinária, 3, Garça – SP. Anais... Garça – SP, III Sepavet, 2005. Disponível em: < <http://faef.revista.inf.br/site/e/medicina-veterinaria-5-edicao-julho-de-2005.html>>. Acesso em 29 de junho de 2020.
- VELÁSQUEZ, S.; MORALES, I. **Manual de nutrição para fauna silvestre em cativeiro**. Edição 2, Fundación Nacional de Parques e Zoológicos y Acuarios, 180p., 2016.
- WORTINGER, A. **Nutrição para Cães e Gatos**. 1^a edição. São Paulo – SP, editora Roca, 2016, 236p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açougue 124, 128, 129

Acrossoma 133, 135, 136, 137, 138

Acupuntura 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 209, 210, 213

Alternativa 53, 60, 80, 84, 204, 212, 216, 217

Animais selvagens 39, 54, 57, 93, 141, 142, 145, 166

Anomalia 183, 184

Automedicação 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 70, 71

Aves 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 45, 89, 90, 91, 92, 93, 145, 147, 151, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

B

Bem-estar 1, 71, 116, 117, 142, 189, 216, 217

Bioquímica 6, 7, 9, 15, 56, 76, 197, 205, 234

C

Cachaço 133

Cães 7, 14, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 113, 114, 116, 121, 122, 123, 146, 147, 151, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 191, 192, 193, 212, 213, 214

Câncer de mama 207

Cão 32, 56, 60, 94, 96, 101, 105, 106, 107, 148, 172, 174, 177, 192, 207

Caracterização morfológica 170

Cardiopatía 183, 188

Choque 89, 90, 91, 92, 133, 139

Circulação fetal 183

Comportamento 1, 2, 4, 43, 91, 134, 178, 196, 211

Comunicação 71, 97, 113, 117

D

Dermatite 119, 120, 121, 122, 123, 174

Doença periodontal 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 196, 197, 200

Dor 1, 2, 3, 4, 65, 69, 77, 81, 83, 85, 92, 105, 114, 120, 142, 143, 145, 147, 148, 189, 196, 201, 204, 207

E

Efeitos colaterais 8, 59, 68, 69, 113, 115, 188, 199, 207, 208

Emergências 89, 93

Escovação dentária 94

Espermatozoide 133, 138

F

Farmacopuntura 207, 210, 214

Folders 113, 114, 115, 117

Fotobiomodulação 73, 75, 77, 81, 84, 144

G

Gamificação 216, 217, 218, 219, 224

Gengivite 94, 95, 97, 99, 102, 103, 104, 105, 194, 195, 196, 197, 200, 203, 204

H

Hematimétrica 6

Hidratação 89, 92

Higiene 18, 24, 27, 70, 100, 101, 107, 111, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 154, 204

Hipersensibilidade alimentar 119, 120, 121, 122, 123

Histopatologia 170

Homeopatia 207, 208, 210, 215

I

Imuno-histoquímica 170, 175, 176, 177, 178

Integridade 104, 105, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 158, 196

Intoxicação 24, 46, 52, 59, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 70, 89, 90

M

Manejo nutricional 119, 121, 122

Manipulação 10, 18, 19, 24, 124, 126, 130, 137, 147, 191

Medicações 8, 61, 67, 113, 115, 116, 117

Medicamentos 2, 38, 59, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 81, 113, 115, 122, 198, 208

Medicina veterinária 5, 7, 20, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 70, 71, 88, 89, 93, 111, 114, 119, 121, 141, 143, 144, 146, 166, 167, 180, 181, 183, 191, 192, 193, 198, 205, 212, 214, 216, 217, 219, 222, 223, 224, 235

Membrana 12, 30, 36, 37, 46, 79, 91, 133, 135, 137, 138, 139, 140, 144, 209, 210, 212

Meningoencefalites 113, 114

O

Ozonioterapia 6, 7, 8, 11, 15, 16, 17, 73, 75, 80, 83, 86, 87, 194, 198, 199, 204, 205, 206

P

Periodontite 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 105, 107, 196, 204

Pets 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 109, 119, 142

pH 18, 20, 21, 27, 34, 48, 49, 52, 132, 133, 135, 137, 138, 139, 140, 230

Placa bacteriana 94, 95, 97, 195, 196

Prática 1, 59, 60, 61, 67, 70, 106, 117, 151, 216, 217

R

Reabilitação 73, 141, 142, 145, 153

Reações alérgicas 119, 121, 122

S

Saúde pública 18, 20, 24, 26, 71, 131

Segurança de alimentos 124, 126

Simuladores 216, 217, 218, 222, 223, 224

T

Treinamento 79, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 217, 218, 219, 220, 223, 224

Tumores apócrinos 170, 172, 173, 175, 177, 178, 179

V

Viscum album ultradiluído 207, 209

Ciências veterinárias:

Conduta científica e ética 2

Atena
Editora
Ano 2022

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Ciências veterinárias:

Conduta científica e ética 2

Atena
Editora
Ano 2022

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

