

NUTROLOGIA APLICADA À MEDICINA VETERINÁRIA

(Nutrology applied to Veterinary Medicine)

Jéssica Santana dos Reis^{1*}, Rosana Claudio Silva Ogochi², Flávia Maria de Oliveira
Borges Saad¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais

²Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas
Gerais

***Autor de correspondência:** Jéssica Santana dos Reis, Departamento de Zootecnia,
Universidade Federal de Lavras, CEP: 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brazil. Tel: +55
35 38291231; Fax + 55 35 38291231. Email: jeureis@gmail.com

RESUMO

Os médicos e médicos veterinários por muito tempo preocuparam-se amplamente com o desenvolvimento de novos fármacos que auxiliassem na rotina clínica esquecendo, no entanto, de um dos fatores mais importantes no cuidado de pacientes enfermos, o suporte nutricional. Na área da nutrologia, especialidade médica que estuda os nutrientes, suas funções no organismo e o tratamento dos distúrbios de nutrientes nas doenças, inúmeros estudos passaram a ser realizados nas últimas décadas, com o objetivo de desenvolver estratégias para o manejo nutricional de doenças. Na medicina veterinária, o foco principal está na determinação de exigências nutricionais e prevenção de doenças, de forma que a aplicação de determinados nutrientes na modulação de doenças ainda se encontra em estágios iniciais. Desse modo, com a presente revisão, objetiva-se relatar as medidas dietéticas, até então determinadas cientificamente, que auxiliam no tratamento e manutenção de cães e gatos obesos, com doença renal crônica, hepatopatias, cardiomiopatias e alergias alimentares.

Palavras-chave: Cães. Doenças. Gatos. Nutrição clínica.

ABSTRACT

Ciência Animal, 25(1), 2015
Palestra apresentada no III Congresso Estudantil de Medicina Veterinária da UECE,
Fortaleza, CE, Brasil, 08 a 12 de junho de 2015

Doctors and Veterinarians for a long time are concerned largely with the development of new drugs that could help clinical routine forgetting therefore of the most important factors in the care of sick patients, nutritional support. In the area of nutrology, medical specialty that studies the nutrients, their functions in the body and the treatment of nutrient disorders in diseases, numerous studies have been carried out in recent decades, with the aim of developing strategies for the nutritional management of diseases. In veterinary medicine, the primary focus is the determination of nutritional requirements and disease prevention, so that the application of certain nutrients in the modulation of disease is still in the early stages. Thus, with this revision, the objective is to report the dietary measures, previously determined scientifically, that assist in the treatment and maintenance of dogs and cats with obesity, chronic kidney disease, liver disease, cardiomyopathies and food allergies.

Keywords: Cats. Clinical Nutrition. Diseases. Dogs

INTRODUÇÃO

Durante muitos anos, o papel da nutrição no manejo de doenças foi concentrado na correção da deficiência nutricional ou no atendimento das necessidades estimadas dos animais doentes, sendo raramente considerado o principal meio de controle de doenças. Entretanto, com uma melhor compreensão dos mecanismos subjacentes à doença e das propriedades funcionais de determinados ingredientes, têm aumentado o interesse em explorar a forma em que a terapia nutricional poderia modificar o comportamento das condições patológicas.

Por entender que para alcançar o mais alto nível de cuidado com a saúde e tratamento das doenças em cães e gatos e que a avaliação e recomendação nutricional devem ser feitas para cada paciente a cada consulta médica, a *World Small Animal Veterinary Association* (WSAVA) recentemente definiu a avaliação nutricional como o quinto sinal vital a ser observado pelo médico veterinário. A partir desse momento, os médicos veterinários passaram a ampliar seus conhecimentos na área de nutrição de cães e gatos, mais especificamente, como a mesma pode auxiliar na terapia e manutenção dos animais enfermos. Daí vem a importância da nutrologia, a qual é uma área médica que vem se consolidando rapidamente, cujo objetivo é melhor compreender e utilizar os conhecimentos de nutrição e alimentação nos processos metabólicos normais e

patológicos, modificados por falta ou excesso de nutrientes ou por alterações metabólicas desencadeadas por doenças não nutricionais.

Desse modo, baseando-se no fato de que o campo da nutrição clínica médica e médica veterinária tem se deslocado para o desenvolvimento de estratégias nutricionais específicas para o manejo de doenças, esta revisão tem como objetivo relatar as medidas dietéticas, até então discutidas cientificamente, que auxiliam no tratamento e manutenção de cães e gatos obesos, com doença renal crônica, hepatopatias, cardiomiopatia e alergias alimentares.

MANEJO NUTRICIONAL NA OBESIDADE

A obesidade é definida como o acúmulo de quantidades excessivas de tecido adiposo no corpo, resultante do balanço energético positivo, como consequência da ingestão excessiva ou utilização inadequada de energia (Toll et al., 2010). Desse modo, o conceito básico do manejo da perda de peso é relativamente simples, em que a quantidade de energia ingerida deve ser inferior à necessidade energética de manutenção para que a energia armazenada sob a forma de gordura seja utilizada para compensar a diferença energética (Laflamme & Kuhlman, 1995) e resulte na perda de peso corporal ao longo do tempo. Embora o conceito seja simples, o uso de uma dieta adequada é importante, e há vários critérios a serem considerados (Laflamme, 2006).

A restrição de gordura no alimento reduz a densidade calórica da dieta, já que ela contém mais de duas vezes a caloria por grama de proteína ou carboidrato (Laflamme, 2006). O aumento da proteína dietética é importante, uma vez que o consumo de dieta de baixa caloria com alta proteína potencializa a perda de gordura e previne a perda de massa corporal magra em cães (Hannah & Laflamme, 1998) e gatos (Laflamme & Hannah, 2005) submetidos a perda de peso. Isso porque a proteína tem um importante efeito termogênico, o que permite maior gasto energético metabólico pós prandial, quando comparado a carboidrato e gordura (Laflamme, 2006).

O alto teor de fibra dietética também deve ser considerado, pois com seu uso visa-se diluir ou reduzir a densidade calórica do alimento, assim como fornecer efeito de saciedade, reduzindo voluntariamente o consumo total de calorias (Laflamme, 2006). O β -glucano é uma das fibras solúveis de grande interesse nas últimas décadas devido a suas propriedades funcionais e bioativas. A fermentação e sua capacidade de formar

soluções altamente viscosas no intestino podem ser a base de seus efeitos benéficos (Pasquini et al., 2013). Dentre seus efeitos importantes no manejo da obesidade destacam-se: (1) influência no controle do apetite por suas propriedades físicas, químicas e aumento da viscosidade do trato gastrintestinal e (2) melhora o controle da insulina e glicose (Beck et al., 2009).

Dentre os nutraceuticos mais estudados no manejo da obesidade destaca-se a L-carnitina (Laflamme, 2006), cuja função é transportar ácidos graxos de cadeia longa para a mitocondria, onde são oxidados para produzir energia (Freeman & Rush, 2006).

O acúmulo de gordura corporal tem sido relacionado ao aumento de marcadores do estresse oxidativo (Venturini et al., 2012), o qual é um desequilíbrio entre a quantidade de agentes pró-oxidantes e antioxidantes corporais. Sendo assim, em rações para o manejo da obesidade são incluídos antioxidantes de diferentes fontes, que auxiliam na manutenção da saúde e vitalidade do animal durante a perda de peso.

MANEJO NUTRICIONAL NA DOENÇA RENAL CRÔNICA

A insuficiência renal crônica (IRC) é caracterizada por um quadro progressivo e irreversível decorrente da perda de mais de 75% dos néfrons, o que resulta na inabilidade dos rins em exercer suas funções excretora, reguladora e endócrina (Polzin & Osborne, 1995). No entanto, os cães com IRC podem ter maior sobrevida, caso seja estabelecida uma terapia adequada (Polzin, 2007), o que inclui o suporte nutricional. De forma geral, a terapia nutricional para esses pacientes tem como objetivos atender às necessidades energéticas e nutricionais; aliviar os sinais clínicos e consequências da intoxicação urêmica; minimizar os distúrbios hidroeletrólítico, ácido básico, de minerais e vitaminas; e retardar a progressão da insuficiência renal (Elliott, 2006).

Diante da anorexia e no intuito de evitar a perda de massa magra, recomenda-se que as dietas apresentem maior densidade calórica (Marwell, 1998). Nesse sentido, o uso de lipídeos contribui para que o animal obtenha suas necessidades nutricionais a partir de um menor volume de alimento (Polzin, 2007; Marwell, 1998), minimizando também a distensão gástrica e conseqüentemente náusea e vômito (Elliott, 2006).

A azotemia (concentração aumentada de uréia, creatinina ou outras substâncias nitrogenadas não protéicas no sangue) e uremia (síndrome clínico-patológica decorrente de alterações fisiológicas e metabólicas provocadas pela azotemia), geralmente presentes

em animais com IRC, são causadas pelo acúmulo de metabólitos gerados a partir da degradação de proteína endógena ou proteína dietética excessiva. Sendo assim, para esses pacientes, recomenda-se que a dieta tenha baixo teor proteico, para resultar na menor produção de resíduos nitrogenados (Elliott, 2006), sendo ainda assim, as fontes proteicas de alta qualidade. O uso de α -cetoanálogos tem sido proposto nos protocolos terapêuticos de IRC. Estes são aminoácidos desaminados, que agem captando os grupos amina presentes na corrente sanguínea, transformando-os em aminoácidos correspondentes. Podem ser sintetizados a partir de aminoácidos de cadeia ramificada, tais como leucina, valina, isoleucina e fenilalanina (Veado et al., 2005).

Em dietas para animais com doença renal estão presentes os ácidos graxos poliinsaturados, principalmente ômega 3 (w-3), já que esse parece reduzir a pressão capilar glomerular e proteinúria, bem como controla a progressão do declínio da taxa de filtração glomerular. Já o ômega 6 (w-6), parece estar associado ao aumento da hemodinâmica de hipertensão glomerular, associada à falência renal progressiva (Brown et al., 1996).

Para hipertensão arterial sistêmica, complicação comum em cães com IRC, é realizada a restrição de sódio na dieta (Polzin & Osborne, 1995). A regulação do equilíbrio do fósforo é desempenhada fundamentalmente pelos rins, que são a via primária da excreção desse mineral (Polzin & Osborne, 1995). Sendo assim, nos pacientes com IRC, a restrição de fósforo dietético é uma das medidas terapêuticas utilizadas (Marwell, 1998).

A tendência ao desenvolvimento de deficiência de vitamina solúvel em água, como a vitamina B, tem sido observada nesses pacientes devido a redução da ingestão por inapetência e pelo aumento da perda urinária decorrente da poliúria. Dessa forma, a suplementação com vitaminas do complexo B pode ser benéfica em pelo menos duas vezes a recomendação para manutenção (Markwell, 1998).

MANEJO NUTRICIONAL NAS HEPATOPATIAS

O fígado é o órgão mais ativo do ponto de vista metabólico, uma vez que desempenha um papel central no metabolismo da proteína, carboidrato, lipídios, minerais e vitaminas, e na regulação metabólica de compostos endógenos e exógenos (Rutgers & Biourge, 2008). O suporte nutricional a ser discutido beneficia grande parte dos pacientes

com doença hepática, porém, devido às diferentes doenças hepatobiliares e suas gravidades, ela pode não ser ideal em todos os casos (Meyer et al., 2010).

Os lipídeos são palatáveis, concentram energia (Rutgers & Biourge, 2006; Rutgers & Biourge, 2008) e são benéficos porque têm um efeito poupador de proteína, aumentam a absorção da vitamina solúvel em gordura, e é uma importante fonte de ácidos graxos essenciais. A restrição de gordura deve ser considerada em casos de doença hepática grave colestática e na suspeita de má absorção de gordura (Rutgers & Biourge, 2006). Inclusão de triglicérides de cadeia média na dieta não é recomendada, pois podem levar à redução da palatabilidade da dieta (Rutgers & Biourge, 2008).

A restrição incorreta de proteínas em hepatopatas conduz ao catabolismo de proteínas endógenas e perda de massa muscular, aumentando a ocorrência de encefalopatia hepática. Ainda assim, o fornecimento excessivo de proteína e o uso de proteína de baixa qualidade devem ser evitados (Rutgers & Biourge, 2006).

Deficiências de vitaminas na enfermidade hepática também podem ocorrer. Vitaminas hidrossolúveis (B e C) são fornecidas no dobro da quantidade de manutenção diária (Center, 1998). A má absorção de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) é preocupante nos pacientes que apresentam qualquer distúrbio que prejudique a circulação entero-hepática dos ácidos biliares ou de lipídeos. No entanto, a suplementação das vitaminas A e D não é necessária (Center, 1998), uma vez que animais com doença hepática parecem não apresentar redução dessas vitaminas (Brunetto et al., 2007). Já a deficiência das vitaminas E e K parecem ser mais urgentes.

Sobre os minerais, o cobre é um componente essencial de muitas metaloenzimas, e o tecido hepático é o maior local de deposição do excesso desse elemento (Center, 1998). Portanto, rações comerciais destinadas ao suporte de animais hepatopatas apresentam reduzido teor de cobre. Além disso, como esses pacientes geralmente desenvolvem hipertensão portal, a restrição de sódio é recomendada.

Concentrações anormais de ácidos biliares e o acúmulo de minerais como cobre e ferro, são responsáveis pela geração de radicais livres no fígado. Destarte, em alimentos para hepatopatas são adicionados antioxidantes como vitamina E e C. A vitamina E é um antioxidante ligado à membrana celular que protege fosfolipídeos da membrana de danos oxidativos; e a vitamina C é um importante antioxidante intracelular solúvel que ajuda a regenerar a vitamina E oxidada.. A vitamina C é também necessária para a síntese de L-

carnitina. Em rações, principalmente as destinadas para gatos hepatopatas, ainda há suplementação com L-carnitina, como auxílio à lipidose hepática (Meyer et al., 2010).

MANEJO NUTRICIONAL NAS CARDIOMIOPATIAS

O papel da nutrição no tratamento de cães e gatos com doença cardíaca tem mudado nos últimos anos. Antigamente, o manejo nutricional para esses pacientes era baseado apenas na restrição de sódio (Freeman & Rush, 2006; Freeman, 1998). Atualmente, estudos estão indicando que fatores dietéticos são capazes de modular a doença cardíaca por retardar a progressão da doença, minimizar o número de medicamentos necessários, melhorarem a qualidade de vida do animal, ou em alguns casos, a cura da doença (Freeman & Rush, 2006).

A caquexia cardíaca é uma complexa síndrome metabólica caracterizada pela perda de massa muscular (Freeman, 1998). Esse é um processo multifatorial causado pelos efeitos da anorexia, aumento das necessidades energéticas e alterações metabólicas. Dessa forma, o manejo nutricional de pacientes cardiopatas com caquexia consiste em fornecer quantidades adequadas de calorias e proteínas, bem como a modulação da produção de citocinas (Freeman & Rush, 2006).

Por muito tempo, foi recomendado que animais com insuficiência cardíaca fossem alimentados com dietas com baixos níveis de proteína para proteger a função renal, uma vez que as doenças cardíacas muitas vezes culminam com prejuízo na função renal. No entanto, a restrição proteica pode ser prejudicial no que diz respeito à perda de massa magra e desnutrição, aumentando assim o risco de caquexia cardíaca e intolerância ao exercício (Chetboul & Biourge, 2008). Além disso, como no curso da doença cardíaca os pacientes podem perder a capacidade de excretar o excesso de sódio, preconiza-se desde o primeiro sinal da doença a introdução de alimentos com reduzidos níveis desse elemento, visando a prevenção da função renal. (Roudebush & Keene, 2010).

A taurina é um aminoácido que desempenha a função de proteção do miocárdio e na regulação da função contrátil. Em gatos, a biossíntese de taurina a partir de seus precursores é insuficiente para suprir suas necessidades, tornando-o o então um aminoácido essencial para esta espécie e sua deficiência tem demonstrado ser a principal causa de cardiomiopatia dilatada em gatos (Chetboul & Biourge, 2008). Ao contrário,

cães são capazes de sintetizar quantidades adequadas de taurina. Mas, em ambas as espécies, para pacientes cardiopatas, preconiza-se o uso da taurina.

Cardiomiopatia dilatada associada à deficiência de carnitina foi descrita em seres humanos e algumas raças de cães (Chetboul & Biourge, 2008). A suplementação com carnitina tem sido relatada ser benéfica por melhorar a produção de energia do miocárdio (Freeman & Rush, 2006). A maior limitação quanto ao uso é o seu alto custo.

Os níveis de potássio e magnésio são preocupantes nesses pacientes, sendo assim, nas dietas para essa condição patológica, os níveis desses elementos são pouco maiores quando comparados àquelas destinadas a animais saudáveis.

O uso de diuréticos é um dos pilares da terapia da insuficiência cardíaca, assim, pacientes tratados por longos períodos devem ser suplementados com vitaminas hidrossolúveis ou ser alimentados com dietas comerciais para cardiopatias, as quais são muitas vezes formuladas com níveis mais elevados dessas vitaminas para compensar as perdas urinárias excessivas (Roudebush & Keene, 2010).

MANEJO NUTRICIONAL NAS ALERGIAS ALIMENTARES

A alergia alimentar é uma resposta anormal a um alimento ou aditivo alimentar ingerido, quando há base imunológica. Já a intolerância alimentar refere-se a uma grande categoria de reações adversas de alimentos devido a mecanismos não imunológicos. Tendo em vista o número de diversos ingredientes que são rotineiramente ingeridos por cães e gatos, não é surpreendente o desenvolvimento dessas reações (Roudebush et al., 2010). A maioria dos alérgenos são glicoproteínas solúveis em água, grande em tamanho e relativamente estáveis ao calor, ácido e proteases. Em cães, os alérgenos alimentares mais comumente documentados são originários de carne bovina, laticínios, trigo, ovos e carne de frango (Gasten & Merchant, 2011)

Dessa forma, a proteína é o nutriente de maior preocupação em pacientes com suspeita de alergia alimentar. Diferentes fontes, exposição previa e quantidade de proteínas compreendem os fatores nutricionais essenciais para o tratamento. Alimentos terapêuticos comerciais para esses pacientes contêm fontes proteicas de origem animal ou vegetal que não são comumente utilizados nas rações e/ou não são associados às hipersensibilidades alimentares. Exemplos dessas fontes de proteína incluem carneiro, carne de veado, coelho e alguns tipos de peixes (Roudebush et al., 2010).

Outra abordagem é a utilização de proteínas hidrolisadas, as quais possuem baixo peso molecular, passando assim a serem menos susceptíveis no desencadeamento de uma resposta imune mediada (Roudebush et al., 2010). O excesso de proteína deve ser evitado para reduzir a quantidade de potenciais alérgenos a que o paciente está exposto. Os ácidos graxos w-3 apresentam múltiplos efeitos anti-inflamatórios e imunomoduladores. Eles têm o potencial de afetar as doenças inflamatórias alérgicas por meio da modulação da produção de citocinas, ativação celular e inibir a secreção de citocinas, influenciando a função da barreira lipídica da epiderme (Olivry et al., 2001).

A modificação do teor de gordura e carboidrato geralmente não é necessária nesse tratamento. No entanto, a escolha de alimentos com gordura e carboidratos de alta digestibilidade é importante no tratamento de pacientes que tem sensibilidade gastrointestinal simultaneamente. Aditivos usados na indústria *pet*, tais como conservantes antimicrobianos, corantes, antioxidantes e agentes emulsionantes, raramente causam alergias ou intolerâncias alimentares (Roudebush et al., 2010)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição clínica em cães e gatos vem desenvolvendo significativamente, permitindo que o médico veterinário faça uso do suporte nutricional no tratamento e manutenção de diversas doenças, em sua grande maioria crônicas. Entretanto, ainda são poucos os profissionais capazes de utilizar esses princípios nutricionais na rotina clínica, uma vez que a nutrologia ainda não é considerada uma área de interesse pelos médicos veterinários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECK, E. J.; TOSH, S. M.; BETTERHAM, M. J.; TAPSELL, L. C.; HUANG, XU-FENG. Oat β -glucan increases postprandial cholecystokinin levels, decreases insulin response and extends subjective satiety in overweight subjects. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 53, p. 1343-1351, 2009.

BROWN, S. A.; BROWN, C. A.; CROWELL, W. A.; BARSANTI, J. A.; FINCO, D. R. Dietary Lipid Composition Alters Hemodynamic Adaptations to Renal Insufficiency in Dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 10, p. 168, 1996.

- BRUNETTO, M. A.; TESHIMA, E.; NOGUEIRA, S. P.; JEREMIAS, J. T.; CARCIOFI, A. C. Manejo nutricional nas doenças hepáticas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, supl 2, p. S233 – S235, 2007.
- CENTER, S. A. Nutritional support for dogs and cats with hepatobiliary disease. **Journal of Nutrition**, v. 128 (Suppl 12), p. 2733-2746, 1998.
- CHETBOUL, V.; BIOURGE, V. Acquired cardiovascular diseases in cats: the influence of nutrition. In: PIBOT P.; BIOURGE V.; ELLIOTT D. **Encyclopedia of Feline Clinical Nutrition**. Aimargues:Aniwa SAS, 2008, p. 323-355.
- ELLIOTT, D. A. Nutritional management of chronic renal disease in dogs and cats. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v. 36, p. 1377-1384, 2006.
- FREEMAN, L. M. Interventional nutrition for cardiac disease. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 13, n. 4, p. 232-237, 1998.
- FREEMAN, L. M.; RUSH, J. E. Cardiovascular disease:nutritional modulation. In: PIBOT P.; BIOURGE V.; ELLIOTT D. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition**. Aimargues:Aniwa SAS, 2006, p. 316-347.
- GASCHEN, F. P.; MERCHANT, S. R. Adverse food reactions in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 41, p. 361-379, 2011.
- HANNAH, S. S.; LAFLAMME, D. P. Increased dietary protein spares lean body mass during weight loss in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 12, p.224, 1998.
- LAFLAMME, D. P.; HANNAH, S. S. Increased dietary protein promotes fat loss and reduces loss of lean body mass during weight loss in cats. **International Journal of Applied Research in Veterinary**, v. 3, p. 62–68, 2005.
- LAFLAMME, D. P.; KUHLMAN, G. The effect of weight loss regimen on subsequent weight maintenance in dogs. **Nutrition Research**, v. 15, p. 1019-1028, 1995.
- LAFLAMME, D. P. Understanding and managing obesity in dogs and cats. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v. 36, p. 1283-1295, 2006.
- MARWELL, P. J. Dietary Management of Renal Failure in the Dog and Cat. **Waltham Focus**, v.8, n. 2, p. 16-22, 1998.
- MEYER, H. P.; TWEDT, D. C.; ROUDEBUSH, P.; DILL-MACKY, E. Hepatobiliary Disease. In: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH,

- P.; NOVOTNY, B. J. **Small Animal Clinical Nutrition**. Kansas: Mark Morris Institute, 2010. p. 1155-1192.
- OLIVRY, T.; MARSELLA, R.; HILLIER, A. The ACVD task force on canine atopic dermatitis (XXIII): Are essential fatty acids effective? **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 81, p. 347-362, 2001.
- PASQUINI, A.; ROBERTI, S.; MEUCCI, V.; LUCHETTI, E.; CANELLO, S.; GUIDETTI, G.; BIAGI, G. Association between body condition and oxidative status in dogs. **Food and Nutrition Sciences**, v. 4, p. 191-196, 2013.
- POLZIN, D. J. Guidelines for Conservatively treating Chronic Kidney Disease. **Veterinary Medicine**, p. 788-799, 2007.
- POLZIN, D. J.; OSBORNE, C. A. Pathophysiology of Renal Failure and Uremia. In: OSBORNE, C. A.; FINCO, D. R. **Canine and Feline Nephology and Urology**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995, p. 335-366.
- ROUDEBUSH, P.; GUILFORD, W. G.; JACKSON, H. A. Adverse Reactions to Food. In: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P.; NOVOTNY, B. J. **Small Animal Clinical Nutrition**. Kansas: Mark Morris Institute, 2010. p. 609-625.
- ROUDEBUSH, P.; KEENE, B. W. Cardiovascular Disease. In: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P.; NOVOTNY, B. J. (Eds). **Small Animal Clinical Nutrition**. Kansas: Mark Morris Institute, 2010. p. 733-763.
- RUTGERS, C.; BIOURGE, V. Nutrition of dogs with liver disease. Nutrition of dogs with liver disease. In: PIBOT P.; BIOURGE V.; ELLIOTT D. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition**. Aimargues: Aniwa SAS, 2006, p. 134-161.
- RUTGERS, H. C.; BIOURGE, V. Nutritional management of hepatobiliary and pancreatic diseases. In: PIBOT P.; BIOURGE V.; ELLIOTT D. **Encyclopedia of Feline Clinical Nutrition**. Aimargues: Aniwa SAS, 2008, p. 139-179.
- TOLL, P. W.; YAMKA, R. M.; SCHOENHERR, W. D.; HAND, M. S. Obesity. In: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P.; NOVOTNY, B. J. **Small Animal Clinical Nutrition**. Kansas: Mark Morris Institute, 2010. p. 501-542.

VEADO, J. C. C. RIBEIRO, V. M.; BANDEIRA, C. M. Associação de α -cetoanálogos e aminoácidos essenciais: modo de ação e sua contribuição na terapia das nefropatias. **Revista Nosso Clínico**, n. 45, p. 38-45, 2005.

VENTURINI, D.; SIMÃO, A. N.; SCRIPES, N. A.; BAHLS, L. D.; MELO, P. A.; BELINETTI, F. M.; LOZOVY, M. A.; DICHI, I. Evaluation of oxidative stress in overweight subjects with or without metabolic syndrome. **Obesity**, v. 20, p. 2361-2366, 2012.