

## Manutenção nutricional dos cães

Os conceitos “alimentação saudável”, “conforto animal”, “saúde intestinal”, “suplementos funcionais” estão cada vez mais presentes no dia a dia dos animais, fundamentados no fato de que uma boa digestão e absorção dos nutrientes são fatores determinantes para a manutenção da saúde. Contudo, a digestão e a absorção adequada de nutrientes dependem de uma mucosa intestinal íntegra e de uma microbiota intestinal saudável e em equilíbrio (eutrófica), assumindo grande importância o fornecimento de suplementos funcionais, que são compostos de nutrientes em uma combinação adequada, que auxiliam e incrementam o crescimento de uma microbiota ativa e saudável.

O desequilíbrio nutricional, a sobrecarga do sistema digestório, a alimentação irregular com excesso de gulosidades e o excesso de nutrientes nas dietas ricas em carboidratos resultam fezes com alto grau de produtos alimentares não digeridos. Isso associado a distúrbios digestivos e endócrinos podem levar o animal a ser atraído, principalmente pelo olfato, a consumir essas fezes.



Figura 1. Equilíbrio Intestinal (Eubiose)

### Aspectos nutricionais envolvidos com a coprofagia

O ato de ingerir fezes é a coprofagia, que tem origens clínicas e comportamentais. Várias são as hipóteses sugeridas como causas da coprofagia, no entanto, não há respostas definitivas. Alguns autores sugerem que a razão para a indefinição desse problema seja a grande variedade de situações que predisõem um animal a este ato.

A coprofagia pode ser classificada por:

#### I. Classificação pelo tipo de fezes

- cães que comem fezes de herbívoros;
- cães que comem fezes de gatos;
- cadelas recém-paridas que comem as fezes de seus filhotes;
- cães que comem as próprias fezes;
- cães que comem fezes de cães adultos;
- cães que comem fezes humanas;
- casos mistos.

#### II. Classificação pelas causas

##### a) Alimentares

1. Deficiência alimentar: qualquer situação de insuficiência no fornecimento de nutrientes poderia determinar esse comportamento. Estudos indicam que, de maneira geral, fezes podem ser fontes de enzimas digestivas, proteínas, gorduras e vitaminas do complexo B.
2. Distúrbios digestórios: cães com verminose e deficiência de enzimas pancreáticas (tripsina), pancreatite crônica e síndrome de má absorção podem apresentar esse comportamento.
3. Sobrecarga do sistema digestório com alimentação não balanceada, excesso de nutrientes, dietas ricas em carboidratos e fibras resulta fezes com alto grau de produtos alimentares não digeridos. Tanto o próprio animal, como outros cães poderiam ser atraídos, principalmente pelo olfato, vindo a consumir estas fezes.
4. Deficiência de tiamina (B1) experimentalmente induzida nos casos de deficiência severa, pode provocar coprofagia.

##### b) Contextuais/ambientais

1. Cadelas recém-paridas consomem as fezes dos filhotes, de forma sistemática, para manter o ninho limpo e não atrair predadores.
2. Ansiedade devido a conflito ambiental: estresse socioambiental contribui com vários comportamentos redirecionados, incluindo a coprofagia. Cães entediados por serem deixados em casa sem companhia (ansiedade de separação) podem também apresentar esse

comportamento. As fezes, nesse sentido, teriam um caráter lúdico, gratificante e autorreforçador. A distribuição errônea de espaço de ocupação leva cães a defecarem em sua área de dormir, determinando a ingestão das fezes como forma instintiva de manter seu espaço limpo e livre de predadores.

3. Cães em canis públicos, abrigos particulares ou que permaneceram por longo tempo confinados em canis parecem ter propensão a desenvolver o comportamento coprofágico.
4. Punições excessivas ou mal aplicadas relacionadas a eliminações do cão podem levá-lo a comer fezes como forma de evitar a punição.
5. O cão pode vir a ser condicionado a ingerir fezes como forma de receber atenção do proprietário. Nesse caso, são cães confinados ou presos que ficam privados de companhia humana ou de outro cão na maior parte do tempo. Animais menos isolados, que recebem maior atenção do dono, saem a passeio e ganham brinquedos parecem ser menos propensos a exibirem este comportamento.

### c) Outras

1. Adaptativa: manifesta-se aproximadamente aos 6-8 meses. O comportamento é considerado normal, associado ao processo de evolução da espécie. Há 12.000 anos, o ancestral canino ainda não domesticado provavelmente buscava alimentos junto aos agrupamentos humanos, ingerindo restos alimentares e fezes.
2. Fezes de herbívoros: ricas em nutrientes de origem vegetal parcialmente digerida.
3. As fezes de consistência dura ou até congelada, em países de inverno rigoroso, podem ter um caráter gratificante ou lúdico, independente de estresse socioambiental.
4. Predisposição racial (*Lhasa Apso* e *Shih Tzu*).

### Tratamento

É variável dependendo da causa:

1. Tratar as patologias quando confirmadas (endócrinas, pancreáticas ou gastroentéricas) e suspender qualquer droga que possa causar polifagia.
2. Corrigir deficiências dietéticas.
3. Diminuir o acesso às fezes mediante sua remoção imediata.

A utilização de probióticos favorece um equilí-

brio intestinal, mantendo o trato digestório mais saudável, auxiliando desta forma a digestão e absorção adequadas às necessidades individuais de nutrientes. Portanto, essa ingestão de micro-organismos probióticos leva o organismo animal a uma eubiose, que é fundamental e eficaz em 90% dos casos de coprofagia.

### Leveduras como probióticos

As leveduras do gênero *Saccharomyces cerevisiae* são fungos unicelulares, apresentam-se na forma de células alongadas ou ovaladas, abundantemente encontradas na natureza em frutas cítricas, cereais e vegetais; são cepas utilizadas em muitos processos industriais na elaboração de produtos fermentados. São referidas três diferentes ações das leveduras: a primeira é exercida por metabólitos celulares, tais como proteínas, vitaminas e minerais encontrados nas células associadas ao meio em que ocorreu o crescimento, sendo representada pelas leveduras utilizadas na indústria da alimentação; a segunda, constituída por produtos de excreção produzidos pelas leveduras representadas por fermentados alcoólicos como cerveja, vinho e álcool de cana produzido em larga escala para uso combustível; e a terceira, representada pela interação enzima/substrato, verificada na utilização do soro de leite pela *Kluyveromyces fragilis* (LYONS, 1986).

As leveduras sofreram modificações genéticas e seleções ao longo do tempo, a fim de se adaptarem a processos específicos com maior grau de viabilidade técnica e econômica (BROCK, 1994). Recentemente, algumas cepas passaram a ser incorporadas na alimentação animal como fonte direta de proteína, geralmente a partir de resíduos de fermentados industriais, ou então como probiótico a partir da ingestão direta de células viáveis que estimulam a microbiota intestinal. As cepas frequentemente usadas em alimentação animal são a *Saccharomyces cerevisiae* e a cepa modificada desta, a *S. boulardii*. A capacidade de atuar como probiótico dependerá do uso contínuo e do fornecimento de quantidades suficientes de células vivas (CUARÓN, 2000). A principal característica das leveduras como probióticos é a possibilidade de liofilização sem perda de atividade associada ao baixo custo e produção abundante. Tem um impacto baixo na morbidade ambiental, pois é rapidamente eliminada após a interrupção da terapia, não é afetada pelo uso de antibacte-

rianos e é considerada um habitante normal no meio ambiente (BLEHAUT et al, 1989; BODDY et al, 1991).

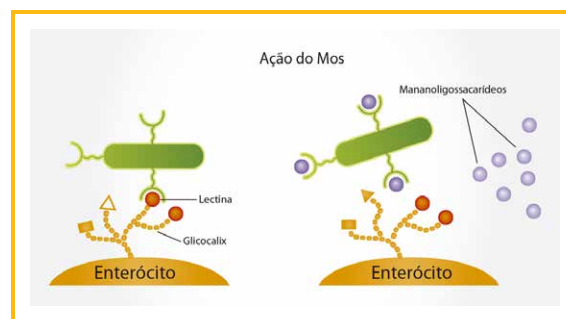
### Prebióticos

Algumas espécies de micro-organismos podem utilizar certos açúcares complexos como nutrientes. Dessa forma, os *Lactobacillus* e os *Bifidobactérias* têm o crescimento favorecido por frutoligossacarídeos (FOS) produzidos a partir da sacarose e não digerido pelas enzimas intestinais. Estudos de Gibson e Roberfroid (1995), citam melhora de desempenho zootécnico quando do uso de certos carboidratos na forma de cadeias e estruturas ramificadas insolúveis, como a manose que afetavam a microbiota intestinal. A utilização de carboidratos não digestíveis, como parede celular de plantas e leveduras, classificados como complexos de glicomanoproteínas e, em particular, os mananoligossacarídeos (MOS) são capazes de se ligarem à fímbria das bactérias e inibir a colonização do trato gastrointestinal por micro-organismos patogênicos (MARTIN, 1994).

Esses oligossacarídeos prebióticos são obtidos de modo geral, a partir da parede celular de alguns vegetais como chicória, cebola, alho, alcaçofra, aspargo, etc. Podem também ser obtidos por meio da ação de enzimas microbianas como as glicosiltransferases (transglicosilases) em processos fermentativos, utilizando produtos agrícolas como a sacarose e o amido como substratos para a síntese de oligossacarídeos prebióticos. Esses compostos não podem ser hidrolizados pelas enzimas digestivas. Algumas espécies de micro-organismos podem utilizar certos açúcares complexos como nutrientes, dessa forma os *Lactobacillus* e *Bifidobactérias* têm o crescimento favorecido por frutoligossacarídeos (FOS), os quais são produzidos a partir da sacarose e não digeridos pelas enzimas intestinais.

Micro-organismos Gram (-), patogênicos como *Salmonella* e *Escherichia coli*, são incapazes de fermentar os frutoligossacarídeos (FOS) e mananoligossacarídeos (MOS), tendo o seu crescimento diminuído quando em presença desses produtos (WAGNER e THOMAS 1978). Durante o processo de proliferação microbiana, esses patógenos atacam as células epiteliais, ligando-se a elas por meio de uma fímbria em sítios de ligação específicos, ricos em resíduos de manose (MILES, 1993). A semelhança entre os sítios de ligação dos

enterócitos ricos em manose com os mananoligossacarídeos adicionados à dieta dos animais, diminui a fixação de patógenos à mucosa facilitando a sua expulsão juntamente com o quimo alimentar através do tubo digestivo por mecanismos fisiológicos normais.



**Figura 2.** Reconhecimento de sítios de ligação das bactérias patogênicas.

### Simbióticos (probióticos + prebióticos)

A combinação de probiótico e prebiótico é denominada **simbiótico** e constitui um novo conceito na utilização de aditivos em dietas. A ação simbiótica estabiliza o meio intestinal e aumenta o número de bactérias benéficas produtoras de ácido lático, o que favorece a situação de eubiose (FULLER, 1989). À medida que as leveduras probióticas e mananoligossacarídeos (MOS) são administrados, a condição de eubiose e saúde intestinal se torna permanente, impossibilitando o estabelecimento de patógenos como *Escherichia coli*, *Clostridium*, *Salmonella* (FERKET et al., 2002).

Os probióticos junto com os prebióticos têm a capacidade de modulação de respostas imunes sistêmicas, aumentando o número e a atividade de células fagocitárias do hospedeiro. Essa ação assume grande importância no trato intestinal, sendo que o intestino é o órgão de maior responsabilidade no desenvolvimento de imunidade geral nas espécies animais. Esses tecidos linfóides captam antígenos disponibilizados no trato digestório, como probióticos e MOS, os quais estimulam as células B, precursoras de IgA, e as células T, colaboradoras das placas de Peyer para o desenvolvimento da imunidade geral e inespecífica. Através do estímulo imunológico da mucosa ocorre a produção de anticorpos tipo IgA, que reduzem o número de bactérias patogênicas na luz

intestinal, e também produz ativação de macrófagos, proliferação de células T, produção de interferon etc., determinando um aumento da imunidade das mucosas (NEWMAN, 1994; MARTIN, 1994; SILVA, 2000).

## Importância das vitaminas

As vitaminas são moléculas orgânicas que funcionam como catalisadores para a maioria das respostas metabólicas exigidas pelo organismo dos felinos. Enfatiza-se a maior demanda e necessidades de suplementação de vitaminas lipossolúveis, face ao tipo de dieta e preferência alimentar. Carnívoros têm grande demanda de vitamina A e vitamina E, que exercem ação biocatalisadora e antioxidante dos diferentes sistemas biológicos, permitindo uma resposta metabólica rápida com menor gasto energético, eficiência na utilização dos aminoácidos glicofomadores e equilíbrio da proteína da dieta. Em avitaminoses, falhas funcionais levam esses animais a uma maior suscetibilidade a doenças e à queda de imunidade com aparecimento de distúrbios na pelagem e na visão. Grande parte das vitaminas não pode ser sintetizada pelos gatos, listando-se entre elas algumas hidrossolúveis (complexo B e vitamina C).

A utilização de alimentos processados industrialmente aumenta a demanda de vitamina E, que tem efeitos antioxidantes. Isso protege contra a presença de gorduras peroxidadas e evita a deterioração celular, com marcante influência na proteção contra o estresse oxidativo promovendo, assim, melhora na saúde do sistema imunológico. Com o envelhecimento, ocorre desgaste biológico e o sistema imune dos gatos torna-se menos eficiente. Estudos sugerem que a vitamina E minimiza o processo inflamatório atenuando o efeito de catequinas e interleucinas envolvidas no aparecimento de doenças inflamatórias e cardíacas. Animais carnívoros têm que receber vitamina A em sua forma ativa, pois de modo geral suas necessidades não podem ser satisfeitas por ingestão de carotenoides (pró-vitamina A). Esta se destaca por sua relevância, participando da visão, do crescimento, do desenvolvimento e da manutenção do tecido epitelial, da função imunológica e da reprodução. Na avitaminose, são descritas hiperqueratinização das superfícies epiteliais, hiperqueratose de ductos glandulares, alopecia e descamação cutânea e uma suscetibilidade aumentada à infecção bacteriana.

As vitaminas do complexo B participam da manutenção da saúde como coenzimas envolvidas na produção de energia e podem ser úteis nos casos de depressão e ansiedade. A riboflavina, a niacina, a vitamina B12, o ácido fólico e a piridoxina têm participação na formação de hemácias, na produção de anticorpos, na respiração celular e no crescimento, além de serem importantes no metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas; agem na formação de colágeno e na pigmentação da pele, no tecido nervoso, especificamente no tecido cerebral; e a niacina atua na formação de substâncias mensageiras, como a adrenalina, influenciando a atividade nervosa.

As vitaminas B6 e niacina têm participação efetiva no metabolismo e na interconversão do triptofano. Gatos não convertem o aminoácido triptofano em niacina. Suas necessidades de niacina são 4 vezes maiores que a dos cães. Vitaminas do complexo B (B6, niacina, B2) têm importância especial no metabolismo da glicina, da serina, do triptofano, do glutamato e da maioria dos aminoácidos sulfurados. A piridoxina age na descarboxilação do 5-hidroxitriptofano, e, portanto, na síntese do neurotransmissor serotonina que, entre outras ações, está associada com a atenção, com a energia e com a motivação, além de participar na formação de outro neurotransmissor, a noradrenalina, que influencia a impulsividade, a libido e o apetite (DRI, 1998).

## Aminoácidos

No século XIX, acreditava-se que a contração muscular destruía uma parte do conteúdo proteico dos músculos para proporcionar energia. Recomendava-se uma dieta rica em proteínas para preservar a estrutura muscular e suprir os gastos energéticos. Atualmente, é sabido que o tecido muscular não aumenta simplesmente graças ao consumo de alimentos ricos em proteínas, mas a proteína extra ingerida pode ser convertida em componentes de outras moléculas (assim, proteína em excesso pode aumentar o percentual de gordura), bem como induzir efeitos colaterais, particularmente uma sobrecarga para as funções hepática e renal, em virtude da eliminação da ureia e de outros compostos (McARDLE et al, 2003).

A principal contribuição das proteínas da dieta consiste em fornecer aminoácidos para os vários processos realizados no organismo animal,



que necessita de aminoácidos diferentes, sendo alguns “não essenciais” (produzidos pelo próprio organismo) e os restantes “essenciais” (como não são sintetizados pelo organismo, tem de advir da alimentação); são essenciais: valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, metionina, treonina, lisina, triptofano e histidina (McARDLE et al, 2003). Os aminoácidos são elementos estruturais e podem ser consumidos como energia participando da conversão da energia do piruvato que ocorre no fígado. Com esforço moderado, os aminoácidos, como os de cadeia ramificada, atingem a mitocôndria participando da síntese de glutamina, que segue para os tecidos para a formação de glutamato. Enfim, observa-se que o consumo de aminoácidos de cadeia ramificada visa à manutenção da funcionalidade do Ciclo do Ácido Cítrico, e tanto a síntese de alanina quanto a de glutamina são as formas encontradas para remover da musculatura os grupos amínicos tóxicos resultantes da degradação celular (LANCHA JÚNIOR, 2004).

Aminoácidos de cadeia ramificada podem substituir a glicose nas vias de energia (SIZER e WHITNEY, 2003). No fim da década de 1970, os aminoácidos foram sugeridos como o terceiro combustível para a musculatura esquelética, principalmente em indivíduos caquéticos, utilizados já após os carboidratos e as gorduras (GLEESON, 2005).

Muitas funções são atribuídas aos aminoácidos, entre elas, é possível enfatizar o aumento da síntese de proteínas musculares e a redução da sua degradação, o encurtamento do tempo de recuperação, o aumento da resistência muscular, a diminuição da fadiga muscular, a fonte de energia durante dietas e a preservação do glicogênio muscular. Aminoácidos são encontrados em todas as fontes de proteína animal.

A metionina é um aminoácido que contém enxofre, e é necessário para garantir o funcionamento da glândula pituitária. É considerada um dos mais importantes constituintes das proteínas naturais, pela sua intervenção no metabolismo intermediário e como agente plástico, o que a torna indispensável para o desenvolvimento dos tecidos e para a manutenção da vida.

A glutamina exerce funções muito importantes para o corpo: manutenção do sistema imunológico; equilíbrio do balanço ácido/básico durante estado de acidose; possível reguladora da síntese e da degradação de proteínas; controle do volume celular; desintoxicação corporal do nitro-

gênio e da amônia; controle entre catabolismo e anabolismo; precursor de nitrogênio para a síntese de nucleotídeos. Duas particularidades importantes da glutamina são a sua capacidade de promover uma liberação extra de hormônios e a presença de dois radicais amina em sua cadeia carbônica (BILL, 1997).

## Referências

1. ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; FILHO, A. B. *Nutrição animal, as bases e os fundamentos da nutrição animal*. Nobel. 4a Ed, 1988.
2. ARAUJO, K. V. *Avaliação prática de suplemento mineral-vitampínico para equinos*. Disponível em: <[http://www.editora.u\\_a.br/BolTecnico/pdf/bol\\_56.pdf](http://www.editora.u_a.br/BolTecnico/pdf/bol_56.pdf)>.
3. BALLOU, C. E. A study of the immunochemistry of three yeast mannans. *J. Biol. Chem.* Illinois, n. 245, p. 1197-1203, 1977.
4. BLONDEAU, K. *La paroi des levures: Structure et fonctions, potentiels thérapeutiques et technologiques*. Université Paris Sud. Paris. 18p. 2001.
5. BROCK, T. D.; *Biology of microorganisms*. Library of Congress Catalogue publication. 7th. ed. New Jersey. p. 360-380, 1994.
6. CHEEKE, P. R. Biological effects of feed and forage saponins and their impacts on animal production. *Adv Exp Med Biol*, v.405, p.377-385, 1996.
7. CUARÓN, J. A. I. La influencia de la levadura en la dieta, respuesta microbiológica .antagonista. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Anais...Campinas: CBNA. 2000, p.71-79.
8. FERKET, P. R.; PARKS, C. W. ; GRIMES , J. L. Mannanoligosacharides versus antibiotics for turkeys. In: BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY. *Proceedings of 18Th Annual Symposium*. 2002. Nottingham University Press.

- London .2002. p. 155-166.
9. FULLER, R. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bact.*, New York, n. 66, p. 365-378, 1989.
  10. GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of probiotics. *J. Nutr.*, Philadelphia, n. 125, p. 1401-1412, 1995.
  11. GLEESON, M. Interrelationship between physical activity and branched-chain amino acids. *J. Nutr.*, 135: 1591-1595, 2005.
  12. HACKENHAAR, I. LEMME, A. Como reduzir o nível de proteína em dietas de frangos de corte, garantindo performance e reduzindo custos. Seminários Técnicos de Avicultura – VII SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA E II SIMPÓSIO GOIANO DE SUINOCULTURA – Avesui Centro-Oeste. Goiânia – GO, 2005.
  13. HAMBIDGE, M. Biomarkers of trace mineral intake status. *J. Nutr.* 2003; 133(3 Suppl):948S-55.
  14. KERBER, C. E. *Mineralização de potros em crescimento*. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br>>.
  15. LANCHETA JR, A. H. *Nutrição e metabolismo aplicados à atividade motora*. São Paulo: Atheneu; 2004.
  16. LCLERCQ, B. El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: estudio comparativo entre pollos y cerdos. In: *Avances em Nutrición y Alimentación Animal*. INRA – França. 1998.
  17. LEWIS, L. D. *Nutrição clínica equina*. Alimentação e cuidados. São Paulo: Editora Roca, 2000.
  18. LOWE, J. A. The ameliorating effect of *Yucca schidigera* extract on canine and feline faecal aroma. *Veterinary Science*, v 63, p.61-6,1997.
  19. LYONS, P. Yeast: out of the black box. *Feed Management*. Illinois, v.37, n.10, p. 8-14, 1986.
  20. MCCALL, K. A.; HUANG C. C.; FIERKE C. A. Function and mechanism of zinc metalloenzymes. *J. Nutr.* 2000; 130(5):1437S-46.\_\_\_\_
  21. McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
  22. MARTIN, S. C. Potential for manipulating the gastrointestinal microflora : A review of recent progress. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY Proceedings of 10Th Annual Symposium. 1994.
  23. NOTTINGHAM UNIVERSITY PRESS. London. 1994, p. 155-166.
  24. MILES, R. D. Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract: Natural ways to prevent colonization by pathogens. In :BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY Proceedings of 9th Annual Symposium, 1993. Nottingham University Press. London 1993. p. 133-150.
  25. NEWMAN, K. Mannanologosaccharides : Natural polymers whith significant impact on the gastrointestinal microflora and the immune system. In : BIOTECHNOLOGY IN THE FEED INDUSTRY.
  26. *PROCEEDINGS OF 10TH ANNUAL SYMPOSIUM*, 1994. Nottingham University Press. London , 1994, p. 155-166.
  27. OTT, E. A. Nutrition. In: \_\_\_\_\_ EVANS, J. W. *Horse breeding and management*. Texas: Elsevier Science Publishers, 1992, p.337-67.
  28. OYOFO, B. A; DELOACH, J. R.; CORRIER, J. O; NORMAN, L.; ZIPRIN, R; .MOLENHAUER, H. H. *Prevention of Salmonella thiphimurium colonization of broilers with D-mannose*. *Poult. Sci.*, Champaign, n.68, p.1357 -1360, 1989.
  29. PRASAD, AS. Zinc deficiency in women, infants and children. *J Am Coll Nutr.* 1996; 15(2):113-20.
  30. PENZ JR, A. M. Efeito da nutrição na preserva-

- ção do meio ambiente. In: I CONGRESSO LATINO AMERICANO DE SUINOCULTURA – Foz do Iguaçu, Anais... p.95-109, 2003.
31. RESENDE, A. *Nutrição*. 2003. Disponível em: <<http://pc2.powerline.com.br/jalencar/alehnut.htm>>.
  32. SALGUEIRO, M. J. et al. Zinc as an essential micronutrient: a review. *Nutr Res*. 2000; 20(5): 737-55.\_
  33. SILVA, E. N. Probióticos e Prebióticos na Alimentação de Aves. In: CONFERÊNCIA APINCO 2000 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas: Anais...Campinas. FACTA,2000. p 242-251.
  34. SINDIRAÇÕES. Suplementação nutricional para eqüinos. *Rev. Alimentação Animal*, São Paulo, n.40, 2000.
  35. SIZER, FS; WHITNEY, EN. *Nutrição: conceitos e controvérsias*. São Paulo: Manole; 2003.
  36. STRATFORD, M. Another brick in the wall. Recent developments concerning the yeast cell envelope. *Yeast*, London, n.10, p.1741-1752,1994.