

## O processo de envelhecimento dos cães

O envelhecimento é caracterizado por modificações fisiológicas e funcionais do organismo do animal com declínio de atividade. O cão é considerado idoso ao atingir 75% da idade característica de sua linhagem e, apesar de aparentemente saudável, requer cuidados, pois as manifestações do envelhecimento são atípicas, inespecíficas com sintomas sub-clínicos geralmente não relatados, tornando difícil prever uma manifestação orgânica ou a evolução para um transtorno funcional.

Progressos importantes foram verificados na redução dos efeitos negativos de fatores de envelhecimento agrupados e atribuídos basicamente em três grandes áreas: genética, meio ambiente e nutrição. Esses fatores atuam de diferentes formas determinando ou acelerando o processo do envelhecimento. Parte das mudanças que ocorrem nos sistemas orgânicos do cão idoso pode ser atenuada ao se reduzir os efeitos do estresse, má nutrição, sedentarismo, ambiente ou até alguma doença funcional. Esses desafios, uma vez identificados e avaliados, podem ser minimizados via dieta, evitando-se o aparecimento de sinais clínicos óbvios (GOLSDTON e HOSKINS, 1999).

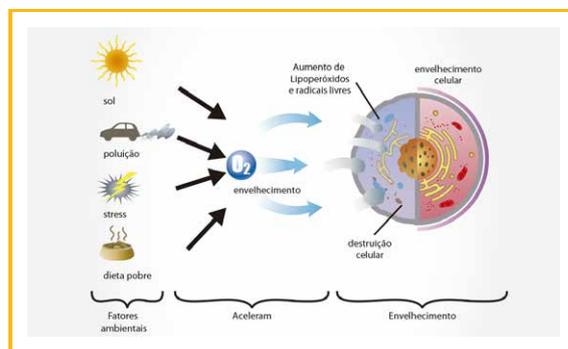
Cães com idade avançada são afetados mais frequentemente por doenças degenerativas e infecciosas que podem estar associadas a neoplasias em geral levando o animal ao óbito (MORRIS, 2007).

Outras alterações começam a ser percebidas, tais como: problemas dentários decorrentes de placas bacterianas, cálculos dentários e gengivite, culminando com a perda de dentes; alterações de funções renal, hepática, e das funções endócrinas e exócrinas do pâncreas; perda de massa muscular, com fraqueza e aparecimento de inflamações e degenerações articulares; formações neoplásicas e tumores; entre outros problemas. Na medida em que os cães envelhecem, seu metabolismo muda e diminuem suas necessidades calóricas que, em geral, decrescem aproximadamente 20% (COUTO, 1986; DOBSON, GORMAN, 1993; GAVAZZA, 2001).

As neoplasias mamárias representam cerca de 50% dos tumores em cadelas e, entre elas, os carcinomas representam o mesmo percentual. Os tumores mamários acometem cães com 10 anos

de idade, em média. Fêmeas não castradas ou submetidas à ovariectomia, quando adultas, são as mais acometidas. Problemas cardíacos decorrentes do sedentarismo associado ao excesso de energia na dieta (gorduras e guloseimas) são relatados como importante causa de perdas de cães de forma precoce (GUGLIELMINI, 2003; MORRIS, 2007).

Dentre as principais práticas preconizadas para o prolongamento e a saúde dos cães idosos, mantendo a qualidade de vida e a longevidade, podem ser citados: uso de uma rotina diária consistente, minimizando-se o estresse; fornecimento de múltiplas refeições diárias com intervalos regulares; emprego de suplementos para reposição de exigências nutricionais associado à utilização de dieta com baixa proteína, pouca gordura e de boa qualidade; medidas profiláticas dentárias rotineiras evitam o aparecimento de problemas e perdas dentárias; a companhia por algum tempo no dia aumenta o bem-estar do animal, bem como o exercício diário moderado.



**Figura 1.** Fatores ambientais e efeitos danosos de radicais livres: destruição da parte lipídica da membrana celular, envelhecimento celular e aumento de lipoperoxídeos.

### Leveduras como probióticos

As leveduras do gênero *Saccharomyces cerevisiae* são conhecidas pela sua ação estabilizadora na microbiota do trato intestinal a partir da ingestão direta de células viáveis que a estimulam. A sua capacidade de atuar como probiótico depende diretamente do uso contínuo e do fornecimento de quantidade suficiente e definida de células vivas (BROCK, 1994; CUARÓN, 2000). Estas leveduras

duras ainda contêm importantes quantidades de oligossacarídeos capazes de atuar positivamente no sistema imunológico já deficiente no animal senil melhorando a resposta, integridade de mucosa e a absorção de nutrientes. As leveduras tem na sua parede celular 80% a 85% de oligossacarídeos, principalmente glucanos e mananos (STRATFORD, 1994). A ação seletiva e favorável ao estabelecimento de uma microbiota desejável por leveduras foi claramente demonstrados em vários estudos com melhoria na saúde e longevidade do animal (GIBSON e ROBERFROID, 1995). Estas atuam na colonização do epitélio intestinal, reduzindo os efeitos da microbiota indesejável que induz a transtornos gastrointestinais, diminuindo a fixação de patógenos no trato digestivo, facilitando a sua expulsão juntamente com o bolo alimentar através de estimulação do tubo digestivo via mecanismos fisiológicos normais.

### Prebióticos

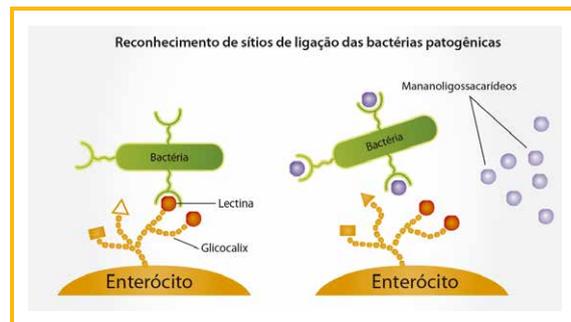
Algumas espécies de micro-organismos benéficos podem utilizar alguns açúcares complexos como nutriente. Dessa forma, os *Lactobacillus* e as *Bifidobactérias* têm o seu crescimento favorecido por frutoligossacarídeos (FOS) produzidos a partir da sacarose e não digeridos pelas enzimas intestinais. Micro-organismos gram negativos como *Salmonella* e *Escherichia coli*, entretanto, são incapazes de fermentar os frutoligossacarídeos (FOS) e mananoligossacarídeos (MOS), tendo o seu crescimento diminuído quando em presença desses produtos que podem ser utilizados como depressores do crescimento microbiano (WAGNER e THOMAS, 1978).

A colonização do epitélio intestinal por micro-organismos patogênicos com transtornos do trato digestório ocorre quando estes proliferam em número suficiente para produzir um quadro clínico de doença. Especificamente importante é o caso das salmoneloses determinado pela *Salmonella spp.* que, durante o processo de proliferação microbiana, 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). Essa 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. A utilização de carboidratos não digestíveis, como parede celular de plantas e leveduras, classificados como complexos de glicomananos e em particular os mananoligossacarídeos (MOS), são capazes de se ligar à fímbria das bactérias e inibir a colonização do trato gastrointestinais por restabelecer a eubiose (MARTIN, 1994).

### Simbióticos (probióticos + prebióticos)

A associação de probióticos com prebióticos denomina-se **simbiótico** e constitui um novo conceito na utilização de aditivos em dietas. Esta associação assume grande importância no intestino superior, onde grande participação no desenvolvimento de imunidade é gerada no sistema linfocitário gastrointestinal (GALT) nos mamíferos. Esses tecidos linfoides captam antígenos disponibilizados no trato digestório, e através os probióticos e MOS agem estimulando as células B precursoras de IgA e células T colaboradoras das placas de Peyer para o desenvolvimento da imunidade geral e inespecífica. Por esse estímulo imunológico, ocorre a produção de anticorpos tipo IgA, que reduzem o número de bactérias patogênicas na luz intestinal, e também a ativação de macrófagos, proliferação de células T e produção de interferon, entre outros, determinando um aumento da imunidade das mucosas (SILVA, 2000).



**Figura 2.** Os CHO que constituem a estrutura dos mananoligossacarídeos bloqueiam os sítios de ligações de bactérias enteropatógena e glicocalix.

### Importância das vitaminas e dos minerais na geriatria

As vitaminas são moléculas orgânicas que funcionam como catalisadores para a maioria das respostas metabólicas exigidas pelo que organismo dos cães. Existe uma demanda e necessidades de suplementação de vitaminas lipossolúveis, face ao tipo de dieta, preferência alimentar e dificuldades de digestão advindas da idade. Os cães idosos 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. Em avitaminoses, falhas funcionais levam a uma maior suscetibilidade a doenças e à queda de imunidade com aparecimento de distúrbios na pele e na visão. Grande parte das vitaminas não são sintetizadas no animal senil, listando-se entre elas algumas hidrossolúveis (complexo B e vitamina C).

Alimentos processados industrialmente de mandam de vitamina E, que tem efeitos antioxidantes, protegendo contra a presença de gorduras peroxidadas, evitando a deterioração celular com marcante influência na proteção contra o estresse oxidativo, promovendo, assim, melhora na saúde do sistema imunológico e cardíaco. Com o envelhecimento, ocorre desgaste biológico e o sistema imune torna-se menos eficiente. Estudos sugerem que a vitamina E minimiza o processo inflamatório, atenuando o efeito de catequinas e interleucinas envolvidos no aparecimento de doenças inflamatórias e cardíacas.

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, 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. Vitaminas do complexo B (B6, niacina, B2) têm importância especial no metabolismo do triptofano, na maioria dos aminoácidos sulfurados. A piridoxina age na

descarboxilação do 5-hidroxitriptofano, e, portanto, na síntese do neurotransmissor serotoninéico 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 os impulsos nervosos, a libido e o apetite (DRI, 1998).

A vitamina C é vital para a produção de colágeno, auxilia a proteger as vitaminas lipossolúveis A e E e os ácidos graxos da oxidação, tem importância no tecido conectivo da pele, ossos, dentes, tendões, ligamentos e cartilagens, e é fundamental na integridade e na nutrição da parede dos capilares. Em dietas de cães idosos, a vitamina C está presente em quantidades baixas ou até mesmo ausente. Assim, em momentos de estresse, doenças, desafios imunitários, e até em animais em estado de caquexia, os níveis séricos de vitamina C podem estar diminuídos, portanto, uma suplementação adequada permite restaurar o nível plasmático normal (BACILA, 2003).

### Minerais

Todas as formas de vida requerem elementos inorgânicos ou minerais para que seus processos fisiológicos se mantenham normais; para isso, o organismo animal contém elementos minerais em grande quantidade. De acordo com McDowell (1992), ao contrário dos outros nutrientes, os minerais não podem ser sintetizados pelos organismos vivos, então devem ser fornecidos na dieta. Na nutrição, os minerais desempenham papel imprescindível na integridade do metabolismo como um todo, além de desempenharem várias funções dentro das diversas reações orgânicas, como componentes estruturais dos tecidos e órgãos, componentes dos fluidos corporais e tecidos, transportadores de energia, cofatores enzimáticos, componentes dos homônios, componentes dos aminoácidos.

Dentre os minerais merece atenção especial o selênio (Se): é um fator importante na proteção de oxidação dos tecidos, pois protege o tecido celular dos danos causados pelo oxigênio, é importante para o crescimento e assegura um metabolismo adequado; apresenta papel ativo no sistema imunológico e reduz o risco de infecções; pesquisas têm atribuído ao Se uma ação no retardo do avanço do câncer. Além disso faz parte de uma enzima, a *glutathiona-peroxidase* (GPS-Px), que

praticamente complementa a ação da vitamina E, destruindo os lipoperóxidos formados pelos radicais livres. A deficiência de vitamina E e/ou Se pode determinar prejuízos ao sistema imune pela redução da reação do linfócito T, redução na função fagocitária e na reação imunológica. Evidências demonstram que a associação do selênio com a vitamina E aumenta a imunocompetência obtida pela medida da geração de imunoglobulinas, possivelmente estimulando a biossíntese da coenzima Q10 (ANDRIGUETTO et al, 1988).

As funções do zinco podem ser refletidas por seu envolvimento na atividade das metaloenzimas dependentes deste mineral na maioria dos tecidos do organismo, desempenhando processos fisiológicos importantes. Dentre suas principais funções, destacam-se a participação na síntese e degradação dos carboidratos, lipídeos e proteínas, na manutenção do crescimento e do desenvolvimento normais, no funcionamento adequado do sistema imunológico, na defesa antioxidante, na função neurosensorial e, também, na transcrição e na tradução de polinucleotídeos, que são mecanismos importantes que tendem a se deteriorar com o avançar da idade. Pela deficiência de zinco, ocorrem inúmeras anormalidades em geral decorrentes da ingestão dietética inadequada, da diminuição na absorção ou no aumento na excreção urinária, injúrias no intestino, síndromes de má-absorção, lesões oculares e de pele, perda de apetite, doenças renais, hepatites crônicas e problemas genéticos comuns em cães com idade avançada. Alteração da resposta imune, dificuldade de cicatrização, perda de peso, alopecia, e a prematuridade na gestação são referidas por Prasad (1996) e Salgueiro (2000).

## Aminoácidos e equilíbrio proteico (proteína ideal)

A principal contribuição das proteínas da dieta consiste em fornecer aminoácidos para os vários processos realizados no organismo. Os caninos necessitam de aminoácidos diferentes, sendo alguns **não essenciais** (produzidos pelo próprio organismo) e o restante **essenciais** (como não são sintetizados pelo organismo, têm de advir da alimentação). Os aminoácidos são elementos estruturais e podem fornecer energia participando de processos de conversão da energia do piruva-

to que ocorre no fígado. Com o esforço moderado, aminoácidos como os de cadeia ramificada atingem a mitocôndria e participam da síntese de glutamina, a qual 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 de Ácido Cítrico e, tanto a síntese de alanina quanto a de glutamina são a forma encontrada para remover da musculatura os grupos amínicos tóxicos resultantes da degradação celular (LANCHA JUNIOR, 2004). Aminoácidos de cadeia ramificada podem substituir a glicose nas vias de energia para cães (SIZER e WHITNEY, 2003). Muitas funções são atribuídas aos aminoácidos, dentre elas: síntese de proteínas musculares e a redução da sua degradação; encurtamento do tempo de recuperação e aumento da resistência muscular; diminuição da fadiga muscular; fonte de energia durante dieta e preservação do glicogênio muscular. Aminoácidos são encontrados em todas as fontes de proteína animal.

O equilíbrio de aminoácidos ou balanço de proteína (Proteína Ideal) é um conceito proposto para otimizar a utilização da proteína da dieta (relação entre retenção e consumo de proteína) e minimizar a excreção de nitrogênio. Assim, todos os aminoácidos devem estar presentes na dieta exatamente nos níveis exigidos para maximizar as funções orgânicas e manutenção, e a relação entre eles deve ser preservada. Os aminoácidos digestíveis, principalmente os essenciais, são limitantes na mesma proporção, isso significa que nenhum aminoácido está em excesso em comparação aos outros. Como consequência, a retenção de proteína é máxima e a excreção de nitrogênio é mínima. Isso é possível por meio de uma adequada combinação de concentrados proteicos e aminoácidos sintéticos suplementados na dieta (LECLERCQ, 1998).

A redução de nitrogênio consumido e a consequente redução de nitrogênio excretado, não só melhora o aproveitamento de aminoácidos, em geral, como da energia. A menor excreção de nitrogênio também resulta em uma menor produção de calor para catabolizar aminoácidos, pois eles estarão na dieta em menor quantidade e de forma balanceada (PENZ, 2002).

A arginina tem papel importante na remoção de amônia do corpo e, no sistema imunitário, age como precursora imediato do óxido nítrico (NO),

da ureia e da ornitina. É necessária na síntese de creatina e pode ser usada para a síntese de poliaminas, citrulina e glutamato. Por ser precursora do NO (que tem efeito relaxador dos vasos sanguíneos), a arginina é usada em condições em que é necessária vasodilatação; a presença de arginina é considerada um sinal de vitalidade do endotélio.

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.

Prolina e alanina são aminoácidos importantes para o metabolismo cardíaco. A prolina é um dos aminoácidos cíclicos alifáticos que são componentes primários da proteína colágena, o tecido do conectivo que liga e sustenta todos os outros tecidos. A alanina é um dos aminoácidos mais empregados na construção de proteínas.

### Extrato de yucca

A *Yucca schidigera* é uma espécie de planta da família *Agavaceae* que cresce em desertos. Encontra-se quase que exclusivamente no México, no estado da Baixa Califórnia. O extrato de *Yucca* está sendo largamente pesquisado para cães, gatos, suínos, aves, ruminantes e equinos. Os benefícios estudados vão desde a diminuição do odor das excretas até a redução da dor articular nos casos de artrite, passando pela melhora de desempenho e produtividade dos animais (CHEEKE, 1996).

Um dos mecanismos pelos quais o extrato de *Yucca* diminui o odor das excretas é a inibição da urease conseguida pela fração de saponinas do extrato (LOWE, 1977). A urease é uma enzima bacteriana que converte, no ambiente, a ureia em amônia. A ureia é o principal produto final do metabolismo de nitrogênio, proveniente da proteína, em animais. Essa é a hipótese mais aceita; outra hipótese é que a parte solúvel em água do extrato de *Yucca*, os glicocomponentes, tem uma grande afinidade pela amônia e se liga a ela. Essa característica é a base para desenvolver um controle de qualidade para os extratos de *Yucca*, onde é mensurada a quantidade de extrato necessário para ligar 50% da amônia de uma solução stan-

*ard*. Uma terceira hipótese é a de que as saponinas presentes no extrato de *Yucca* produzem uma inibição da fermentação microbiana da proteína (LOWE, 1977).

### 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*. 4. ed. [s.l.]: Nobel, 1988.
2. ARAÚJO, K. V. *Avaliação prática de suplemento mineral-vitampínico para equinos*. Disponível em: <[http://www.editora.ufla.br/BolTecnico/pdf/bol\\_56.pdf](http://www.editora.ufla.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. Mannanligosacharides 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. GOLDSTON, R. T.; HOSKINS, J. D. *Geriatría e Gerontologia: cão e gato*. São Paulo: Roca, 1999.
12. GLEESON, M. Interrelationship between physical activity and branched-chain amino acids. *J. Nutr.*, 135: 1591-1595, 2005.
13. 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.
14. HAMBIDGE, M. Biomarkers of trace mineral intake status. *J. Nutr.* 2003; 133 (3 Suppl):948S-55.
15. KERBER, C. E. *Mineralização de potros em crescimento*. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br>>.
16. LANCHETA JR, A. H. *Nutrição e metabolismo aplicados à atividade motora*. São Paulo: Atheneu; 2004.
17. LCLERCQ, B. El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: estudio comparativo entre pollos y cerdos. In: *Avances en Nutrición y Alimentación Animal*. INRA – França. 1998.
18. LEWIS, L. D. *Nutrição clínica equina*. Alimentação e cuidados. São Paulo: Editora Roca, 2000.
19. LOWE, J. A. The ameliorating effect of *Yucca schidigera* extract on canine and feline faecal aroma. *Veterinary Science*, v 63, p.61-6,1997.
20. LYONS, P. Yeast: out of the black box. *Feed Management*. Illinois, v.37, n.10, p. 8-14, 1986.
21. MCCALL K. A.; HUANG C. C.; FIERKE C. A. Function and mechanism of zinc metalloenzymes. *J. Nutr.* 2000; 130(5):1437S-46.
22. 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.
23. 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. 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. Proceedings of 10TH Annual Symposium, 1994. Nottingham University Press. London , 1994, p. 155-166.
26. OTT, E. A. Nutrition. In: EVANS, J. W. *Horse breeding and management*. Texas: Elsevier Science Publishers, 1992, p.337-67.
27. 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.
28. PRASAD, AS. Zinc deficiency in women, infants and children. *J Am Coll Nutr.* 1996; 15(2):113-20.

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