

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM PROBIÓTICOS EM RELAÇÃO À
SUPLEMENTAÇÃO COM MISTURA MINERAL NO GANHO DE PESO DE
GARROTES NELORE A PASTEJO EXTENSIVO DE *Panicum maximum***

**EFFECTS OF SUPPLEMENTATION WITH PROBIOTICS IN RELATION TO MIX
WITH MINERAL SUPPLEMENTATION ON WEIGHT GAIN FROM NELLORE
TOURNIQUETS A GRAZING OF EXTENSIVE *Panicum maximum***

SCHUZ NETO, Carlos

Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista/UNOESTE

PACHECO, Alessandro Mendes

Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça-SP FAEF/FAMED

MONTANHA, Francisco Pizzolato

Docente do Curso de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça-SP FAEF/FAMED

PARDO, Paulo Eduardo

Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista/UNOESTE

PENHA, Luciana Calvo

Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista/UNOESTE

BREMER NETO, Hermann

Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista/UNOESTE

RESUMO

Este estudo avaliou o efeito do probiótico, Proenzime®, adicionado ao sal mineral, no ganho de peso em bovinos e criados em regime de pasto. Utilizou-se 40 bovinos, machos da raça Nelore (*Bos indicus*) com aproximadamente 8 meses de idade em pastagem de *Panicum maximum* e suplementados com sal mineral (GC: n = 20 animais) e sal mineral adicionado de probiótico (GT = 4 g de probiótico/dia; n= 20 animais). Os animais do grupo GT tiveram aumento não significativo no ganho de peso em relação ao GC. Portanto, adicionar probiótico, no sal mineral não aumenta o ganho de peso em bovinos nelore criados em regime de pasto.

Palavras-chave: Bovinos, Probiótico, Peso.

ABSTRACT

This study evaluated the effect of probiotic Proenzime®, added to mineral salt in weight gain in cattle and raised on pasture. We used 40 cattle, male Nelore (*Bos indicus*) with approximately 8 months old in *Panicum maximum* supplemented with mineral salt (CG, n = 20 animals) and mineral salt added probiotic (GT = 4 g probiotic / day, n = 20 animals). The animals of group GT had no significant increase in weight gain compared to the CG. So add probiotic, mineral salt does not increase in weight gain in Nelore cattle raised on pasture.

Keywords: Cattle, Probiotic, weight.

INTRODUÇÃO

Os antimicrobianos têm sido usados na produção animal, tanto clinicamente quanto como promotores de crescimento (PARDO e REIS, 2008).

O uso terapêutico é importante para tentar impedir a disseminação de doenças, evitando a transmissão de zoonoses e a consequente proteção nos plantéis, entretanto, resistência a antimicrobianos na microbiota intestinal humana tem gerado grande preocupação com o uso de antibióticos como promotores de crescimento (RODRIGUEZ, 2000).

Setores da saúde pública do Brasil têm se manifestado contra os antibióticos e a sua proibição em rações é iminente, seguindo a tendência mundial e obedecendo às normas

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária é uma publicação semestral da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia de Garça - FAMED/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional de Garça - ACEG. CEP: 17400-

000 - Garça/SP - Tel.: (0**14) 3407-8000

www.revista.inf.br - www.editorafaef.com.br - www.faef.edu.br.

internacionais para o banimento completo dos promotores de crescimento previsto para 2006 (FLEMING; FREITAS, 2005).

A crescente restrição do uso às drogas veterinárias como promotores de crescimento na nutrição animal fez com que surgisse uma nova geração de produtos para auxiliar no equilíbrio benéfico da microbiota do trato gastrintestinal (TGI) entre eles, os probióticos (PARDO e REIS, 2008).

O uso de organismos probióticos surgiu no Oriente Médio, onde médicos prescreviam iogurtes e outros leites fermentados como terapêutica para afecções do trato gastrointestinal e também como estimulante do apetite (LODDI, 2001).

Dentre os efeitos benéficos, estes produtos estabilizam uma população de organismos benéficos no trato gastrintestinal, mantendo o equilíbrio da microbiota intestinal e ruminal, impedindo a colonização intestinal por bactérias patogênicas, melhora a eficiência na utilização de alimentos (ÁVILA et al., 2000, PARDO e REIS, 2008).

Os probióticos são microrganismos vivos classificados como suplementos alimentares e quando administrados em quantidades adequadas favorecem o desenvolvimento da flora microbiana do trato gastrointestinal, com efeito benéfico para ganho de peso dos animais (Pardo e Reis, 2008).

Esses microrganismos vivos atuam como estimulantes do sistema imune e promotores do crescimento (Arenas et al., 2009)..

Atualmente, no Brasil, os antibióticos que têm seu uso permitido como promotores de crescimento restringem-se a não mais que quatro princípios ativos. Entretanto, os países europeus e asiáticos já apresentam restrição ao consumo de carnes de animais criados com rações contendo qualquer tipo de antibióticos. Nesse contexto, em que se torna evidente a necessidade de buscar alternativas de substituição para os tradicionais promotores de crescimento, uma alternativa seria o uso de leveduras como o *Saccharomyces cerevisiae*, extraído da cana-de-açúcar, que deve manter as ações benéficas dos antibióticos e eliminar as indesejáveis, como a resistência bacteriana (FRANCO et al. 2005).

Assim o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adição de probiótico no ganho de peso de bovinos.

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária é uma publicação semestral da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia de Garça - FAMED/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional de Garça - ACEG. CEP: 17400-

000 - Garça/SP - Tel.: (0**14) 3407-8000

www.revista.inf.br - www.editorafaef.com.br - www.faef.edu.br.

DESENVOLVIMENTO

Probióticos

O termo “probiótico”, de origem grega, significa “para a vida”, e tem sido utilizado de maneira diversa ao longo dos últimos anos. Segundo Lilly e Stillwell (1965) foram os primeiros a utilizar o termo probiótico, observando a ação de microrganismos como promotores de crescimento. Na sequência, seguiram-se inúmeros trabalhos sobre produtos e processos com o propósito de oferecer proteção contra a infecção por patógenos intestinais e melhores desempenhos zootécnicos. A maioria desses produtos é composta por culturas de microrganismos vivos, com a capacidade de se instalar e proliferar no trato intestinal do hospedeiro. Na sequência, surgiram várias definições para os probióticos, observando-se a complementação das definições antecessoras, com a adequação a alguma característica peculiar.

Fuller (1989) definiu o termo probiótico como sendo um suplemento alimentar composto de microrganismos vivos que beneficiam a saúde do hospedeiro, através do equilíbrio da microbiota intestinal. Havenaar et al. (1992), complementando a definição proposta por Fuller (1989), definiu probióticos como uma cultura pura ou composta de microrganismos vivos que, fornecidos ao homem ou aos animais, beneficiam o hospedeiro pelo estímulo das propriedades existentes na microbiota natural.

Atualmente, o probiótico para ruminantes é descrito como um suplemento alimentar que contém microrganismos vivos que produzem efeitos benéficos ao hospedeiro (MOTTA et al. 2006).

Dentre os efeitos benéficos, estes produtos estabilizam a população de microrganismos benéficos no trato gastrintestinal, mantendo o equilíbrio da microbiota intestinal e ruminal, impedindo a colonização intestinal por bactérias patogênicas, melhora da eficiência de utilização de alimentos, além de aumentar a resposta imune humoral (ARENAS et al., 2005; ARENAS 2009).

O acúmulo de informações sobre a composição da microbiota intestinal dos animais, o efeito dos antibióticos sobre esta função e as funções que os microrganismos probióticos podem

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária é uma publicação semestral da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia de Garça - FAMED/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional de Garça - ACEG. CEP: 17400-

000 - Garça/SP - Tel.: (0**14) 3407-8000

www.revista.inf.br - www.editorafaef.com.br - www.faeff.edu.br.

exercer, mantendo o equilíbrio deste ecossistema, exigem uma conceituação mais precisa para este termo (FERNANDES et al., 2000).

Os probióticos são preparações de cultura de microrganismos vivos, extratos e enzimas, não são tóxicos para os animais e nem deixam resíduos tóxicos na carcaça dos animais que são destinadas para o consumo dos seres humanos (Oyetayo e Oyetayo, 2005).

Estes compostos trazem vários efeitos benéficos na produção de bovinos, como: promotor do crescimento e engorda (Rasteiro et al., 2007), imunostimulante, melhora a eficiência e a conversão alimentar e minimiza o estresse.

Além disso, vem substituindo a utilização de antibióticos adicionados às rações como promotor de crescimento e controle de doenças (Meurer et al., 2007).

Importância dos Probióticos na Produção Animal

Nos últimos anos, com a intensificação dos sistemas de produção animal, a elevada concentração de animais por unidade de área oferece riscos, cada vez maiores, de disseminação de agentes patogênicos e instalação de processos mórbidos nos animais.

Na tentativa de controlar tais problemas e, ainda, atuar como promotor de crescimento, o uso de antibióticos em ambos os níveis, terapêutico e subterapêutico, tem se tornado difundido (SANTOS e TURNES et al., 2005).

Entretanto, segundo Vassalo et al. (1997), os antibióticos e quimioterápicos tradicionalmente utilizados, muitas vezes, mostram-se ineficazes no controle de distúrbios intestinais provocadas por microrganismos patogênicos, pois se verifica uma tendência à resistência, como consequência do uso frequente de alguns princípios ativos.

Além disso, a possibilidade de que o uso de aditivos antimicrobianos na dieta induza à seleção de bactérias patogênicas para o homem e de animais resistentes a antibióticos e quimioterápicos tem levado a restrição do seu uso em muitos países importadores de carne (Europa, América do Norte e Ásia) (ÁVILA, 2007).

Nestes países, antibióticos como Monensina Sódica, Lasalocida Sódica, Salinomomicina e Virginiamicina deixaram de ser utilizados na produção de bovinos de corte e leite, em virtude da

possibilidade de acúmulo de resíduos nos produtos de origem animal (carne, leite e derivados), bem como no meio ambiente (GRAMINHA, 2007).

Com as restrições impostas pela União Européia, os produtores europeus atualmente podem recorrer a um numero limitado de promotores de crescimento. No Brasil, os produtos que foram utilizados no passado encontram-se, atualmente, proibidos como aditivos de rações, incluindo: Tetraciclina, Penicilinas, Cloranfenicol, Sulfonamidas Sistêmicas, Furazolidona, Nitrofurazona e Avoparcina (MENTEN, 2001).

Sistemática de Ação dos Probióticos

Os mecanismos de ação dos probióticos sobre as bactérias patogênicas não estão inteiramente elucidados, entretanto, a utilização de culturas probióticas em ruminantes jovens pode auxiliar no desenvolvimento do rúmen e no estabelecimento da microbiota nativa, melhorando o ganho de peso e reduzindo a ocorrência de diarreia causada por bactérias patogênicas (CEPELJNIK et al., 2003; EWASCHUK et al., 2004).

Especula-se que um ou mais processos, associados ou não, alterariam a atividade e a composição bacteriana intestinal. O equilíbrio entre os diferentes componentes da microbiota intestinal parece ser fundamental para o funcionamento normal e saudável da função digestiva e geral do hospedeiro. As principais atividades da microbiota intestinal compreendem a exclusão competitiva, em que o probiótico competiria com os patógenos por sítios de adesão ou nutrientes presentes em quantidades limitadas, impedindo sua ação transitoriamente (CROSS, 2002).

A exclusão competitiva explica a necessidade da administração continuada e a elevadas doses dos probióticos, para manifestar seus efeitos (COPPOLA e GIL TURNES, 2004).

Os probióticos também podem elaborar metabólitos que inibem a multiplicação de microrganismos patogênicos, através da síntese de bacteriocinas, ácidos orgânicos e peróxido de hidrogênio (FULLER, 1992; JIN et al. 2000; OGAWA et al. 2001).

Conceitualmente, as bacteriocinas são peptídeos antimicrobianos de baixo peso molecular, sendo produzidas por bactérias gram-positivas e gram-negativas, que apresentam espectro de ação variado (RUSSEL; MANTOVANI, 2002).

As bacteriocinas atuam primariamente sobre a membrana plasmática bacteriana, formando poros que possibilitam o efluxo de componentes citoplasmáticos e causam perda da viabilidade celular (MOLL et al. 1999).

Sendo substâncias mais efetivas contra bactérias gram-positivas, a ação antimicrobiana desses peptídeos se assemelha à dos antibióticos ionóforos (RUSSEL; MANTOVANI, 2002).

Segundo Callaway et al., (1997) verificaram que a Nisina, uma bacteriocina produzida por *Lactococcus lactis*, possuía efeito inibitório sobre a produção de amônia a partir do hidrolisado protéico.

Mais recentemente demonstrou-se que a bacteriocina ruminal Bovicina HC5 produzida por *Streptococcus bovis* HC5 inibiu a produção de amônia por culturas puras de *Clostridium aminophilum* e a produção de metano “in vitro”, por culturas mistas de microrganismos do rúmen (LEE et al., 2002).

Esses resultados indicam que as bacteriocinas podem ser utilizadas “in vivo” como aditivo para manipular a fermentação ruminal (RUSSEL; MANTOVANI, 2002).

Os ácidos orgânicos apresentam-se, também, como alternativa para melhorar o desempenho animal. Em nível ruminal, os ácidos orgânicos podem aumentar a utilização de lactato no rúmen, diminuir a perda de equivalentes de redução para produção de metano ou servir como precursores metabólicos para a síntese de glicose (JALC et al. 2002).

Em animais não ruminantes, a produção de ácido láctico e acético, pelas bactérias utilizadas como probióticos, reduz o pH do ambiente do trato gastrointestinal, prevenindo o crescimento de vários patógenos e permitindo o desenvolvimento de espécies desejáveis (KLAENHAMMER, 1982).

De acordo com Saxelin et al., (2005) Pardo e Reis (2008), os probióticos também podem atuar afetando o sistema imune, reforçando a barreira da mucosa e suprimindo as inflamações intestinais. Esse efeito pode estar relacionado à capacidade de os microrganismos do probiótico interagirem com as placas de Peyer e as células epiteliais intestinais, estimulando as células B produtoras de IgA e a migração de células T do intestino (PERDIGÓN; HOLGADO, 2000, PARDO e REIS, 2008).

Também tem sido demonstrado que os probióticos favorecem a atividade fagocítica inespecífica dos macrófagos alveolares, sugerindo uma ação sistêmica por secreção de mediadores que estimulariam o sistema imune (CROSS, 2002).

Considerando os potenciais efeitos benéficos dos probióticos sobre a saúde e a produtividade animal, mais estudos devem ser realizados visando isolar culturas potencialmente probióticas, adaptadas ao trato gastrointestinal do animal ruminante e de forma a elucidar os reais efeitos dessas culturas sobre o animal hospedeiro (MANTOVANI, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

A propriedade encontra-se no município de Santo Anastácio, no Estado de São Paulo, localiza-se a uma latitude 21°50'18" sul e a uma longitude 51°36'37" oeste, estando a uma altitude de 436 metros de solo solto, fértil, terrenos sedimentados situado na bacia do rio Paraná, sobre uma camada de arenito de Bauru. Altitude média é de 420 m, com chuvas de outubro a abril e período seco de maio a setembro.

Foram utilizados 40 bovinos, machos da raça Nelore (*Bos indicus*), com idade aproximada de 18 meses, divididos ao acaso em 2 grupos (20 bovinos/grupo)

O probiótico utilizado foi o Proenzime[®] produzido por EMBRAUPEC- Empresa Brasileira de Aumento de Produtividade Pecuária, Paranavaí, PR, Brasil. Este probiótico é composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, *Bifidobacterium thermophilum*, *Bifidobacterium longum*, amilase, celulase, protease, lipase, pectinase e zinco. A mistura mineral utilizada foi o Fosbov 20[®] produzida por Tortuga Companhia Zootécnica Agrária composta por (para kg de mistura mineral): 120 g de cálcio, 75 mg de iodo, 88 g de fósforo, 1.300 mg de manganês, 126 g de sódio, 15 mg de selênio, 12 g de enxofre, 3.630 mg de zinco, 55,5 mg de cobalto, 880 mg de flúor (máx.), 1.530 mg de cobre, 1.800 mg de ferro.

O grupo controle (GC) recebeu sal mineral Fosbovi 20[®] sem probiótico e o grupo tratamento (GT) foi suplementado com sal mineral Fosbovi 20[®] adicionado de probiótico, Proenzime[®]. Os animais consumiram em média 4 gramas de probiótico/dia (ARENAS et.al 2009).

Os pastos utilizados pelos grupos eram semelhantes na topografia e composição botânica, formados por *Panicum maximum*. Os grupos experimentais de bovinos foram trocados de pasto a cada 30 dias. Os animais foram pesados individualmente em balança digital (COIMMA) nos dias 0, 30, 60 e 90, no período da manhã, sem jejum prévio. No dia 0, colheram-se amostras de forragem dos pastos, cortadas a altura de pastejo (40 cm), conservadas a -5°C e submetidas para análise bromatológica (AOAC, 1990).

Ajustou-se os dados a análise regressão simples (SAS, 1996).

RESULTADO E DISCUSSÃO

A rotação de pastos a cada 30 dias garantiu que os animais de ambos os grupos tivessem as mesmas condições de pastejo.

A semelhança entre o peso vivo médio dos bovinos no dia zero de ambos os grupos (GC = 298, 391, 945 Kg e GT 301, 945 =, Kg), garantiram que os resultados obtidos foram exclusivamente em função dos tratamentos.

Verificou-se efeito linear nos animais do grupo GT quanto ao ganho de peso (Figura 1), em relação ao GC e esse resultado corrobora com os obtidos por Jorge et al., (2006); Rasteiro et al.(2007) que relatam que obtiveram aumento significativo no ganho de peso em bovinos suplementados com probiótico. Já Ávila *et al.* (2000) discordam e citam que não houve aumento significativo no ganho de peso de bovinos suplementados com probiótico.

De acordo com Rezende et al., (2003), também trabalhando com bovinos, porém com bezerras leiteiras de reposição, aleitadas pelas mães e suplementadas com probiótico, encontraram diferença significativa para ganho de peso em relação aos animais controles, não suplementados com probióticos, após 75 dias de tratamento e corroboram com os resultados obtidos nesse estudo, porém com teores divergentes de probiótico e dias de tratamento. Entretanto Penha et al., (2011), relataram que a suplementação com probiótico elevou o ganho de peso por 74 dias.

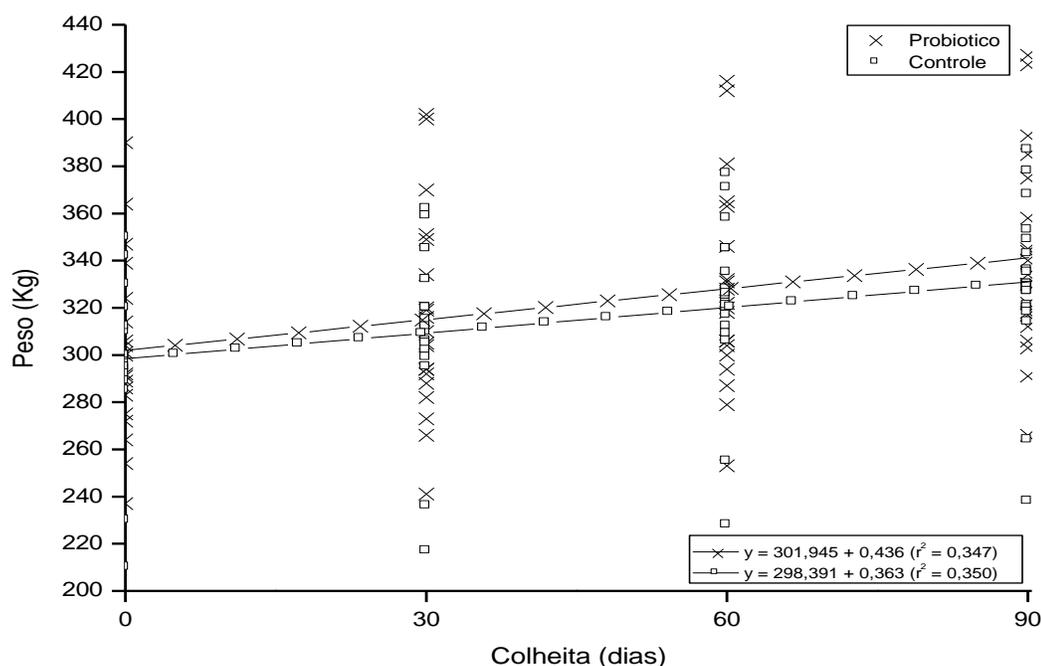


Figura 1 - Peso (kg), em função da adição de probiótico ou não a mistura mineral fornecida a bovinos nelore em regime de pasto.

O estudo foi no período chuvoso e permitiu que os níveis de proteína bruta da forragem fossem superiores a 7%, portanto, não ocorrendo deficiência de proteína nesse período, pois segundo Poppi e McLennan (1995), para gramíneas tropicais, valores inferiores a 7% de proteína bruta limitam o crescimento e atuação dos microrganismos ruminais, devido a interferência no equilíbrio protéico-energético dos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que foi realizado o experimento, a suplementação de garrotes nelores a pasto com aditivo alimentar contendo probiótico, leva a um aumento linear no peso em bovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). 1990. Official methods of analysis. v.1. Arlington, 117 p.

ARENAS, S.E.; REIS, L.S.L.S.; FAZATTI-GALLINA, S.H.; et al. Probiotic increases the humoral immune response in bovines immunized with the rabies vaccine. In: XVI INTERNATIONAL CONFERENCE ON RABIES IN THE AMERICAS, 2005, Ottawa. **Anais...** Ottawa: Canadian Food Inspection Agency, 2005, p. 99.

ARENAS, S.E; REIS,L.S.L.S; PARDO, P.E. et al. Probiotic increase the antirabies humoral immune response in bovine. **Archivos de Zootecnia**, v.58, Epub of print, 2009.

ÁVILA, F.A., PAULILLO, A.C., SCHOCKEN-ITURRINO, R.P., LUCAS, F.A., ORGAZ, A., QUINTANA, J.L. 2000. Avaliação da eficiência de um probiótico no controle de diarréia e no ganho de peso de bezerros. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 52(1):41-46.

ÁVILA, F.A. **Probiótico: Alternativa Natural**. Agronline.com.br. Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=233>. Acesso em: 03 de dezembro de 2007.

BUTOLO, J. E. Uso de aditivos na alimentação de aves: frangos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE AS IMPLICAÇÕES DO USO DE ADITIVOS NA PRODUÇÃO ANIMAL, Piracicaba, 1990. **Anais...** Piracicaba: CBNA, 1990, p.85-98.

CALLAWAY, E.S., MARTIN, S.A. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on ruminal bacteria that utilize lactato and digest cellulose. **J. Dairy Sci.**, v.80, p. 2035-2044, 1997.

CEPELJNIK, T.; ZOREC, M.; KOSTANJSEK, R.; et al. Is *Pseudobutyrvibrio xylanivorans* strain Mz5T suitable as a probiotic? An *in vitro* study. **Folia Microbiology (Praha)**, v.48, p.339-45, 2003.

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária é uma publicação semestral da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia de Garça - FAMED/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional de Garça - ACEG. CEP: 17400-

000 - Garça/SP - Tel.: (0**14) 3407-8000

www.revista.inf.br - www.editorafaef.com.br - www.fae.edu.br

COPPOLA, M. M.; TURNES, C. G. Probióticos e a resposta immune. **Ciência Rural**, v.34, p.1297-303, 2004.

CROSS, M. L. Microbes vs. Microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v.34, n.4, p.545-53, 2002.

EWASCHUK, J. B.; NAYLOR, J. M.; CHIRINO-TREJO, M.; et al. Lactobacillus rhamnosus strain GG is a potential probiotic for calves. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 68, p. 249-53, 2004.

FERNANDES, P.C.C. Lactobacillus sp. Na alimentação de bezerros pré-ruminantes. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1995. 5p. (seminário de Zootecnia).

FERREIRA, C.L.L.F. 1998. Produtos lácteos probióticos: uma realidade. **Rev. Leite Deriv.**, v.42, p.66-70, 1998

FERNANDES, P. C. C.; LADEIRA, I. Q.; FERREIRA, C. L. L. F.; et al. Viabilidade do uso de probióticos na alimentação de monogástricos. **Caderno Tecnológico de Veterinária e Zootecnia**, v.31, p.53-71, 2000.

FLEMMING, J.S; FREITAS, R.J.S. Avaliação do efeito de Prebióticos (MOS), Probióticos (*Bacillus licheniformes* e *Bacillus Subtilis*) e Promotor de Crescimento na alimentação de Frangos de Corte. **Archiv. of Vet. Scienc**, v.10, n.2, p.41-47, 2005

FOX, S.M. Probiotics: Intestinal inoculants for production animals. *Veterinary medicine*, v. 83, n. 8, p.:806-829, 1988.

FRANCO, S. G.; PEDROSO, A.C.; GRIGOLETTI, C. Efeitos da inclusão de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) associados ou não a antibióticos na alimentação de frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n. 2, p.79-85, abr./jun. 2005.

FULLER, R. **Probiotics: The Scientific Basis**. 1. ed. London: Chapman & Hall, 1992, 398 p.

GRAMINHA, C. V.; MARTINS, A. L. M.; FAIÃO, C. A.; et al. Viabilidade de alguns aditivos utilizados no confinamento no Brasil. In: CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, I, 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, 2007, v.1, p.103-132.

JALC, D.; KISIDAYOVA, S.; NERUD, F. Effect of plant oils and organic acids on rumen fermentation *in vitro*. **Folia Microbiology (Praha)**, v.47, p.171-7, 2002. 18

JIN, L. Z.; MARQUARDT, R. R.; BAIDOO, S. K. Inhibition of enterotoxigenic *Escherichia coli* K88, K99 and 987P by the *Lactobacillus* isolates from porcine intestine. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.80, n.5, p.619-624, 2000.

KLAENHAMMER, T. R. Microbiological Considerations in Selection and Preparation of *Lactobacillus* Strains for Use as Dietary Adjuncts. **Journal of Dairy Science**, v.65, n.7, p.1339-1349, 1982.

LEE, S. S.; HSU, J. T.; MANTOVANI, H. C.; RUSSEL, J. B. The effect of bovicin HC5, a bacteriocin from *Streptococcus bovis* HC5, on ruminal methane production *in vitro*. **FEMS Microbiology Letters**, v.217, p.51-5, 2002.

LODDI, M.M. Probióticos e Perbióticos na nutrição d aves. **Rev.CRMV. suplemento técnico**, p. nº.23. 2001.

MANTOVANI, H.C. Perspectivas da utilização de antibióticos na produção de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, v.8, 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luis de Queiroz, 2006, p. 249-276.

MATTERI, R.L.; CARROLL, J.A.; DYER, C.J. Neuroendocrine responses to stress. In: MORBERG, G.P.; MENCH, J.A. **The biology of animals stress: basic principles and implications for animal welfare**. New York: CABI Publishing, 2000. p.43-76.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; COSTA, M. M.; FRECCIA, A.; MAUERWERK, T. *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico para alevinos de tilápia-do-nilo submetidos a desafio sanitário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1219-1224, 2007.

MOTA, R. M., MOREIRA, J. L. S.; SOUZA, M. R.; et al. Genetic transformation of novel isolates of chicken *Lactobacillus* bearing probiotic features for expression of heterologous proteins: a tool to develop live oral vaccines. **BMC Biotechnology**, v.6. p.1-11, 2006.

MOLL, G. N.; KONINGS, W. N.; DRIESSEN, A. J. Bacteriocins: mechanism of membrane insertion and pore formation. **Antonie van Leeuwenhoek**, v.76, p.185-98, 1999.

OGAWA, M.; SHIMIZU, K.; NOMOTO, K.; et al. Inhibition of in vitro growth of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 by probiotic *Lactobacillus* strains due to production of lactic acid. **International Journal of Food Microbiology**, v.68, n.1-2, p.135-140, 2001.

OYETAYO, V. O.; OYETAYO, F. L. Potencial of probiotics as biotherapeutic agents targeting the innate immune system. **African journal of biotechnology**, v.4, n.2, p.123-127, 2005.

PARDO, P.E; REIS, L.S.L.S. Nutrientes e Nutracêuticos em Grandes Animais. In: ANDRADE, S.F. **Manual de Terapêutica Veterinária**. 3^a ed. São Paulo: Editora Rocha Ltda, 2008. Capítulo 29, p.808-814.

PENHA, L.A.C. PARDO, P.E.; BREMER-NETO, H. Effects of probiotic supplementation on live weight gain and serum cortisol concentration in cattle. **Veterinary Record**, n.168, p538.2011

PERDIGÓN, G.; HOLGADO, A. P. R. Mechanisms involved in the immunodulation by latic acid bacteria. In: FULLER, R. & PERDIGÓN, A. P. R. **Probiotics 3: Immunodulation by the gut microflora and probiotics**, Dordrecht: Kluwer Academic, 2000, p. 213-33.

POPPI, D.P., McLENNAN, S.R. 1995. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *Journal of Animal Science*, 73:278-290.

RASTEIRO, V.S.; BREMER-NETO, H.; ARENAS, S.E.; REIS, L.S.L.S.; FRAZATTI-GALLINA, N.M.; OBA, E.; PARDO P.E. Adição de probiótico na mistura mineral eleva o ganho de peso de bovinos no período da seca. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.15, n.3, p.83-87, 2007.

REZENDE, L.C., ORSINE, G.F., VIEIRA, D., MUNDIM, S.P., OLIVEIRA, E.R. Avaliação do desempenho de bezerras leiteiras mestiças em aleitamento suplementadas com probiótico. In: IV Encontro de pesquisadores da escola de veterinária da UFG, 2003, Goiânia. IV Encontro de pesquisadores da escola de veterinária da UFG, 2003.

RODRIGUES da SILVA, A. C., et al. Antibody response in cattle after vaccination with inactivated and attenuated rabies vaccines. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.42, n.2, p.95-98, 2000.

RUSSEL, J. B.; MANTOVANI, H. C. The bacteriocins of ruminal bacteria and their potential as an alternative antibiotics. **Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology**, v. 4, p.347-55, 2002.

SANTOS, J.R.G.; TURNES, C.G. Probióticos em Avicultura. **Ciência Rural**, v.35, n.3, p.741-747, 2005.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS system for windows**. Version 8.0. Cary: SAS Institute, 1999. (CD-ROM).

SAXELIN, M.; TYNKKYNNEN, S.; MATTILA-SANDHOLM, T.; et al. Probiotic and other functional microbes: from markets to mechanisms. **Current Opinion in Biotechnology**, v.16, p.1-8, 2005.