



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Medicina Veterinária
Câmpus de Araçatuba

Carlos Alberto Murata Toyama

Uso de Probióticos em Bezerros para Maior Produtividade da Bovinocultura

Araçatuba – São Paulo
2017

Carlos Alberto Murata Toyama

Uso de Probióticos em Bezerros para Maior Produtividade da Bovinocultura

Trabalho Científico, como parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de Araçatuba, para obtenção do grau de Médico Veterinário.

Orientador: Prof. Dr. Iveraldo dos Santos Dutra

**Araçatuba – São Paulo
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da FMVA / UNESP

Toyama, Carlos Alberto Murata
T756u Uso de probióticos em bezerros para maior
produtividade da
bovinocultura / Carlos Alberto Murata Toyama. –
Araçatuba:
[s.n.], 2017.
17 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade
Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária de
Araçatuba.
Orientador: Prof. Dr. Iveraldo dos Santos Dutra

1. Aditivos 2. Diarréia 3. Ganho de peso 4. Manejo 5.
Neonatos 6. Bovino I. Título

CDD 636.0896

ENCAMINHAMENTO

Encaminhamos o presente Trabalho Científico para que a Comissão de Estágios Curriculares tome as providências cabíveis.

Carlos Alberto Murata Toyama

Prof. Dr. Iveraldo dos Santos Dutra

**Araçatuba – São Paulo
Junho / 2017**

USO DE PROBIÓTICOS EM BEZERROS PARA MAIOR PRODUTIVIDADE DA BOVINOCULTURA

Carlos Alberto Murata Toyama

RESUMO

O Brasil é um importante produtor de carne bovina e a demanda deste produto aumenta cada vez mais, assim muitos tem buscado pelo uso de tecnologias para otimizar ao máximo seus índices zootécnicos, melhorando a performance de seus rebanhos. O uso de probióticos em bezerros pode auxiliar nos ganhos produtivos da pecuária, assim, identificar as vantagens de sua utilização, foi abordado esse tema como revisão sistemática. O seu uso em bezerros causa melhoria da resposta imune para prevenção e tratamento das diarreias e melhoria da conversão alimentar, aumentando o ganho de peso animal. Foram pesquisados artigos científicos, durante os meses de março, abril e maio de 2017 nos bancos de dados: "Google Acadêmico", "Scielo", "Pubmed" e por meio do portal de periódicos CAPES, nos bancos de dados: "MEDLINE/PubMED (NLM)", "Scienci Citation Index Expanded (web of Science)" e "Scopus (Elsevier)" utilizando os seguintes termos de indexação: "bovine" AND "calf" AND "probiotic". Foram selecionados 7 artigos sobre o uso de probióticos. Concluiu-se que o uso de probióticos em bezerros proporciona um aumento da produção, mas ainda falta elucidar melhor os seus métodos de utilização.

Palavras-chave: Aditivos. Diarreia. Ganho de peso. Manejo. Neonatos. Bovino.

USE OF PROBIOTICS IN CALF FOR MORE PRODUCTIVITY OF BOVINOCULTURE

Carlos Alberto Murata Toyama

SUMMARY

Brazil is an important producer of beef and the demand for this product is increasing, so many have been looking for the use of technologies to optimize their livestock rates to the maximum, improving the performance of their herds. The use of probiotics in calves can assist in the productive gains of livestock, in order to identify the advantages of their use, it was approached as a systematic review. Its use in calves causes improved immune response to prevent and treat diarrhea and improve feed conversion, increasing animal weight gain. Scientific articles were searched during the months of March, April and May of 2017 in the databases: "Google Scholar", "Scielo", "Pubmed" and through the portal of CAPES journals, in the banks (SCM) and SCOPUS (Elsevier) using the following indexing terms: " bovine " AND " MEDLINE / PubMed (NLM) ", Scienci Citation Index Expanded (web of Science) 'Calf' 'AND' 'probiotic". We selected 7 articles on the use of probiotics. It was concluded that the use of probiotics in calves provides an increase in production, but there is still a need to elucidate their methods of use.

Keyword: Additions. Bovine. Diarrhea. Management. Neonates. Weight gain.

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Material e Métodos	10
3. Resultados e Discussão	11
4. Conclusão.....	15
5. Referências	15

Introdução

O Brasil é um importante produtor de carne bovina e a demanda deste produto aumenta cada vez mais. Para aumentar a produção é necessário aumentar a eficiência na bovinocultura, intensificar os meios de produção a fim de produzir maior quantidade de proteína animal em um menor espaço de tempo e território.

A demanda por alimentos para atender o consumo da população mundial necessita uma maior intensidade de produção nos diversos segmentos produtivos, sem negligenciar os aspectos sociais, ambientais e de segurança alimentar. Nos últimos anos, com a intensificação dos sistemas de produção animal, a elevada concentração de animais por unidade de área, aumentam os riscos de disseminação de agentes patogênicos e instalação de processos mórbidos nos animais (GARCIA, 2008).

Na busca por controle desses agentes patogênicos, o uso de antibióticos em ambos os níveis, terapêutico e subterapêutico, tem se difundido. (SANTOS & TURNES, 2005) Porém, segundo vassalo et al. (1997), os antibióticos e quimioterápicos repetidamente utilizados, revelam-se ineficazes no controle de desordens intestinais provocadas por microrganismos patogênicos, devido à resistência, como causa do uso contínuo de alguns princípios ativos.

A utilização de antibióticos nos alimentos que promovem o crescimento dos animais, foi proibido na Europa, devido aos riscos potenciais como a propagação de genes de resistência a antibióticos (HONG et al., 2005) além da contaminação de carne ou leite com resíduos de antibióticos. Portanto, muitos pecuaristas buscaram estratégias alternativas a fim de melhorar o desempenho e a saúde dos animais. Atualmente, o probiótico é cada vez mais estudado para substituir e diminuir o uso de antibióticos (SEO et al., 2010).

Observa-se grande tendência mundial, o uso de culturas probióticas para a produção das diversas espécies de animais, substituindo os antibióticos, uma vez que a utilização dos probióticos é mais racional, evitando resíduos na carcaça dos animais, no meio ambiente e não provocarem resistência cruzada no homem (GARCIA, 2008).

De acordo com coppola & turnês (2004) os microrganismos classificados como probióticos devem constituir as seguintes características: não serem patogênicos aos humanos e animais, devem tolerar aos ácidos e enzimas do trato

digestivo, não apresentarem genes de resistência a antibióticos, serem antimutagênicos e anticarcinogênicos, permanecerem viável no alimento até o momento do consumo e devem fornecer benefícios ao hospedeiro.

Os probióticos são definidos como aditivos zootécnicos equilibradores da microbiota do trato digestório, cepas de microrganismos vivos (viáveis), auxiliando a recomposição da microbiota do trato digestivo dos animais, reduzindo o número dos microrganismos patogênicos ou indesejáveis (MAPA, 2004).

Os probióticos favorecem a permanência de microrganismos benéficos no trato gastrointestinal, mantendo o equilíbrio da microbiota intestinal e ruminal, dificultando a colonização entérica por bactérias patogênicas, aumenta a eficiência de utilização de alimentos, além de melhorarem a resposta imune humoral (ARENAS et al., 2005).

Existem diversas hipóteses para explicar o modo de ação dos probióticos no trato gastrointestinal: inibição da multiplicação de bactérias patogênicas devido a produção de substâncias antibióticas; produção de ácido lático e outros ácidos orgânicos, reduzindo o pH; concorrência por sítios de adesão na parede intestinal e por nutrientes; inativação das endotoxinas produzidas por bactérias patogênicas; estimulam à síntese de enzimas digestivas e vitaminas do complexo B e aumento da imunidade em nível de mucosa intestinal (FULLER, 1989).

Os microrganismos que podem atuar como probióticos são definidos em quatro grupos: anaeróbios (*Clostridia sp.*); aeróbios (*Bacillus sp.*); bactérias produtoras de ácido lático (*Bifidobacterium sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Enterococci sp.*) e leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae* e *A. niger*) (KOZASA, 1989).

As bactérias da flora intestinal de animais domésticos são responsáveis pela digestão e absorção dos nutrientes ingeridos. O probiótico ingerido permanece no trato gastrointestinal, onde elimina ou inibe a proliferação de microrganismos nocivos, facilitando o crescimento de bactérias benéficas; assim, mantém o equilíbrio normal da flora bacteriana intestinal. Promove a prevenção e/ou tratamento das diarreias e regularização da microbiota intestinal, evitando a proliferação de muitos microrganismos patogênicos, como *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, entre outros. Os meios de ação têm sido investigados devido ao modo com que as bactérias probióticas inibem e impedem a colonização do intestino

por bactérias patogênicas. Para que a *Escherichia coli* produza enterotoxinas causando diarreias, a fixação à parede intestinal é a condição primordial; deste modo, o ideal é que os probióticos, como o *Lactobacillus acidophilus*, venham a disputar com estes coliformes pelos locais de aderência na superfície intestinal (CHAVES, 1999).

Um animal em condições saudáveis apresenta uma população normal de microrganismos em seu trato gastrointestinal. Portanto, apresenta desejável eficiência de digestão, absorção dos nutrientes e resistência a enfermidades. Caso o animal permanecer em condições de "estresse", ocorre simultaneamente uma diminuição de *Lactobacillus* e aumento do número de patógenos, causando uma diminuição nas taxas de crescimento do animal e predisposição a diarreias. O uso de probióticos previne a ocorrência de alteração do trato gastrointestinal ocasionado por qualquer tipo de estresse, dificultando o surgimento de diarreias (GONÇALVES, 2000).

O manejo correto dos bezerros está relacionado diretamente com a eficiência da pecuária bovina. Para aumentar sua produtividade foi estudado nesta revisão as vantagens da utilização de probióticos com o efeito de prevenir e tratar diarreias bacterianas nos bezerros, benefícios no desempenho animal devido a melhora da conversão alimentar e aumento do ganho de peso.

Material e Métodos

Foi realizada esta revisão sistemática de literatura com o objetivo de avaliar as vantagens da utilização de probióticos em bezerros, buscando seus benefícios nos índices zootécnicos, como melhora da conversão alimentar, aumento do ganho diário e final de peso, prevenção e tratamento de diarreias, utilizando um material biológico sustentável, o qual resulta em um maior retorno econômico para o produtor.

Foram pesquisados artigos científicos, durante os meses de março, abril e maio de 2017 nos bancos de dados: "Google Acadêmico", "SciELO", "Pubmed" e por meio do portal de periódicos CAPES, nos bancos de dados: "MEDLINE/PubMED

(NLM)”, “Scienci Citation Index Expanded (web of Science)” e “Scopus (Elsevier)” utilizando os seguintes termos de indexação: “bovine” AND “calf” AND “probiotic”.

Os artigos encontrados foram avaliados e selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: estar relacionado ao uso de probióticos em bezerros, escritos em inglês ou português, publicados a partir de 1999.

No total foram selecionados 7 artigos. Seus resultados foram utilizados para concluir se o uso de probióticos em bezerros na prevenção e tratamento de diarreias e aumento do desempenho animal é eficaz, baseando-se no consenso ou não dos autores a respeito do assunto. Uma literatura complementar relacionada à bovinocultura foi utilizada para produção da introdução.

Resultados e Discussão

Gonçalves et al. (2000) conduziram um experimento, cujo objetivo foi avaliar o efeito do uso de probióticos sobre o índice de diarreia, mortalidade e desempenho (altura e peso) de bezerros. Utilizou 19 bezerros puros por cruza Holandês, do nascimento aos 60 dias de idade, machos e fêmeas. Os bezerros foram distribuídos em três tratamentos. No tratamento A, os animais receberam 6 litros de leite integral + 5 gramas de probiótico em pó solúvel (*Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus lactis*, sulfato de sódio, soro de leite desidratado, óleo de semente de girassol e sílico aluminato de sódio), dividido em duas porções de 3 litros e fornecidos às 8 e 16 horas. No tratamento B, receberam a mesma quantidade de leite e probióticos em pó mais 10 mL de pasta probiótica (*Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium lifidem*, *Lactobacillus lactis*, óleos vegetais, sacarose, tocoferóis, corante artificial e dióxido de sílico.) via oral logo após o nascimento e aos 30 dias de idade. No tratamento C (Controle), os animais receberam leite na mesma quantidade que os demais tratamentos. Foram fornecidos feno e concentrado à vontade após 20 dias de idade. Para o ganho médio diário e mudança nas alturas tomadas nas cernelhas no nascimento e aos 60 dias de idade, não foram observadas diferenças entre os tratamentos, também não foram observado casos de diarreia e/ou mortalidade nos bezerros nos três tratamentos. Esses resultados devem estar relacionados ao bom estado de saúde dos animais

devido às condições ambientais e sanitárias estarem adequadas e também provavelmente pelo fato de os bezerros apresentarem uma microflora intestinal adequada. Concluiu-se que o fornecimento de produtos probióticos não influenciou os ganhos de peso, nem as alturas nas cernelhas, ou ocorrência de diarreias e mortalidade até os 60 dias de idade.

No trabalho de Cáfaró Filho (2002) também verificou que o probiótico não promoveu diferenças significativas no ganho de peso quando comparado ao grupo testemunha. Também não houve diferença no número de ocorrência e nem no tempo em dias dos animais acometidos por diarreia. Entretanto, quando se compara o número de animais debilitados que tiveram de ser tratados com o auxílio de antibióticos, e o número de óbitos entre os tratamentos, ficou claro que o probiótico proporcionou melhora no sistema de criação. O trabalho teve como objetivo verificar o efeito do fornecimento de probióticos comerciais e *Lactobacillus acidophilus* isolado in vitro de fezes, desde o nascimento até 42 dias de idade. Vinte e quatro bezerros machos, recém nascidos, foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizados, com os seguintes tratamentos: T1- sem probiótico; T2- probiótico comercial 1 (*Saccharomyces cerevisiae*, na forma de células vivas) ; T3 – probiótico comercial 2 (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* e *Enterococcus faecium* na forma liofilizada) ; T4 – *Lactobacillus acidophilus* vivos. Os animais foram inicialmente alimentados com 4 litros de leite por dia e a partir da segunda semana de idade, com concentrado a base de Farelo de soja e farelo de milho, e feno de grama estrela *Cynodon dactylon*, os quais foram fornecidos à vontade. Os parâmetros analisados foram: frequência de diarreia, tempo de duração da diarreia, ganho de peso dos bezerros, ingestão de concentrado na última semana, número de animais submetidos à terapia com antibiótico, porcentagem de animais que sobreviveram à diarreia.

O aumento do desempenho dos bezerros foi observado no trabalho de Garcia (2008), onde que o probiótico apresentou efeito significativo sobre o ganho de peso diário (kg/dia) dos bezerros, apenas a partir do vigésimo oitavo dia de avaliação, (o tratamento T4 apresentou maior ganho de peso diário neste período). A utilização do probiótico na dieta de bezerros da raça Holandesa promoveu aumento do consumo de matéria seca, do perímetro torácico e do ganho de peso, sendo recomendado como aditivo promotor do crescimento animal, principalmente na dosagem de 4

g/animal/dia. O presente trabalho objetivou avaliar um isolado de *Bacillus subtilis*, para utilização como agente probiótico para bovinos, sobre o consumo de matéria seca, perímetro torácico, ganho de peso, consistência fecal e incidência de doenças. Foram utilizados 32 bezerros machos da raça holandesa, com peso médio de 38,60 kg. Quatro tratamentos experimentais foram avaliados, sendo: Tratamento 1: Controle Tratamento 2: Controle + 1 g de Biotop® (*Bacillus subtilis* - 109 UFC/g) Tratamento 3: Controle + 2 g de Biotop® Tratamento 4: Controle + 4 g de Biotop®.

Alves et al. (2000) também avaliaram o desempenho do bezerros além de avaliarem a qualidade da carne de vitelos bovinos em função da adição na dieta de probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae*. Avaliou-se o ganho de peso diário, consumo de matéria seca, conversão alimentar, rendimento da carcaça, escore fecal e análise sensorial da carne. Os animais foram pesados quinzenalmente, antes da refeição matutina e foram abatidos aos 140 dias de idade ou quando atingiram entre 160 e 190 kg de peso vivo, após jejum de 24 horas. Foram utilizados 14 bezerros mestiços Holandês-Zebu, distribuídos em blocos, de acordo com o peso ao nascer, receberam os seguintes tratamentos: T 1 – Leite integral; T 2 – Leite integral adicionado de probiótico^a composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae*. Inicialmente, os animais receberam o probiótico na forma de pasta (4g) e depois, diariamente, na forma de pó, na quantidade de 2 g do probiótico diluído no leite.

A adição de probiótico na dieta dos vitelos resultou em maior peso vivo dos animais aos 119 dias de idade ($P < 0,05$), maior ganho médio diário de peso vivo ($p < 0,05$) e melhor conversão alimentar ($P < 0,01$) no período de 92 aos 119 dias de idade, entretanto, no período experimental total não houve efeito significativo para as variáveis avaliadas. Os resultados do ganho diário de peso vivo, conversão alimentar e peso e rendimento da carcaça dos animais no período experimental total foram de 892 e 945 g; 1,41 e 1,30; 90,9 e 98,8 kg; e 57,1 e 58,3%, respectivamente, para animais alimentados com leite integral e leite integral adicionado de probióticos.

Chaves et al. (1999) avaliou os efeitos da presença do *Lactobacillus acidophilus* (LT 516) na dieta de bezerros de rebanhos leiteiros sobre consumo e digestibilidade de nutrientes, ganho de peso, incidência de diarreias, alguns parâmetros sanguíneos, a capacidade absorptiva do intestino delgado, pH da digesta

intestinal, número de lactobacilos facultativos e coliformes totais nas fezes e na digesta e mucosa do duodeno, jejuno e íleo. Trinta e seis bezerros recém-nascidos foram distribuídos em blocos ao acaso de acordo com o sexo, grau de sangue e peso ao nascer. Foram estudados o fornecimento diário de um concentrado com células viáveis ($1,9 \times 10^{10}$ UFC/anim) de *Lactobacillus acidophilus* (LT 516), do nascimento aos 56 dias de idade (Tratamento 1), o fornecimento diário do mesmo concentrado do nascimento aos 10 dias de idade (Tratamento 2) e o não-fornecimento de *Lactobacillus acidophilus* (Tratamento 3). O fornecimento de *Lactobacillus acidophilus* teve efeito favorável sobre as fezes dos animais. Àqueles que receberam probiótico, tanto por 56 quanto por 10 dias, apresentaram menor ($P < 0,01$) número de dias com diarreia e diarreia profusa (escores 3 e 4), em comparação aos animais do grupo controle. Não houve diferença entre tratamentos para nenhum dos parâmetros sangüíneos analisados, também não houve efeito significativo sobre os consumos e as digestibilidades aparentes de matéria seca e da proteína bruta, assim como sobre o ganho de peso dos bezerros.

Meyer et Al. (2001), estudaram os efeitos da adição do probiótico constituído por *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* e *Saccharomyces cerevisiae* ao leite integral ou sucedâneo de leite, na alimentação de bezerros sobre os parâmetros de desempenho e consistência fecal durante e após o aleitamento. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial de tratamentos 3x2, correspondendo ao tipo de dieta líquida (leite integral, sucedâneo ao 3° dia ou sucedâneo ao 15° dia de idade, com adição ou não de probiótico). O período experimental foi do nascimento até 15 dias após desmama. Foram utilizados 79 bezerros (as) da raça Holandesa com peso médio de 35,9kg ($\pm 5,2$), sendo 44 machos e 35 fêmeas, que permaneceram no experimento durante o período compreendido entre o nascimento e 15 dias após desmama.

Os bezerros que receberam probiótico e sucedâneo aos 3 dias de vida apresentaram aumento ($P=0,0302$) de 37,5% sobre o ganho de peso e melhoria na conversão alimentar ($P=0,0001$) na ordem de 32%, em relação aos que não receberam probiótico. Já nos tratamentos com uso de leite e sucedâneo aos 15 dias de vida, não houve efeito do fornecimento do probiótico. Concluiu-se que a substituição do leite integral pelo sucedâneo do leite com composição básica anteriormente citada, causou menos diarreia aos bezerros até a desmama.

Especialmente quando o sucedâneo foi fornecido logo aos 3 dias de idade, os bezerros apresentaram uma melhor condição das fezes até a desmama.

Apenas o trabalho de Gonçalves et al. (2000) não apresentou benefícios com o uso de probióticos, enquanto os demais trabalhos mostraram ganhos para a produção animal com a utilização destes produtos. Nos trabalhos de Chaves et al. (1999), Cáfaró Filho (2002) e Meyer et al. (2001) foi observado o benefício do uso de probióticos contra diarreias e nos trabalhos de Alves et al. (2000), de Garcia (2008) e Meyer et al. (2001) aumento de desempenho dos animais, beneficiando o ganho de peso e melhoria na conversão alimentar.

Conclusão

A utilização de probióticos na dieta dos bezerros proporciona um maior desempenho dos animais: melhoria da conversão alimentar e aumento de ganho de peso. Também se mostraram eficazes na prevenção e auxílio no tratamento de diarreias. Atualmente faltam estudos que apontam as principais vantagens de sua utilização devido a sua variabilidade. Já existem alguns probióticos comerciais que estão no mercado atual para proporcionar aos pecuaristas os benefícios de seu uso, aumentando a rentabilidade e gerando maior aquisição econômica associada a maior sustentabilidade da cadeia produtiva de proteína animal.

Referências

ALVES, P. A. et al. Use of probiotic with *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* and *Sacharomyces cerevisiae* in veal calves diet: effects on performance and meat quality. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 37, n. 5, p. 00-00, 2000.

ARENAS, S. E. 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. p. 99.

CÁFARO FILHO, H. Utilização de probióticos na alimentação inicial de bezerros. 2002. 22 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2002. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/98646>>. Acesso em: 10 de junho de 2017.

CHAVES, A. H. et al. Effect of one strain of *Lactobacillus acidophilus* (LT 516) as probiotic for calves. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, n. 5, p. 1075-1085, 1999.

COPPOLA, M. M.; TURNES, C. G. Probióticos e a resposta imune. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, p. 1297 - 1303, 2004.

FULLER, R. Probiotics in man and animals: a review. *Journal of Applied Bacteriology*, v.66, n.3, p.365-78, 1989.

GARCIA, G. R.. Caracterização microbiológica e avaliação de uma cepa de *Bacillus subtilis* no desempenho de bezerros da raça Holandesa. 2008. x, 57 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/103909>>. Acesso em: 10 de junho de 2017.

GONÇALVES, G. D. et al. Influência da adição de probióticos na dieta, sobre o estado sanitário e desempenho de bezerros da raça holandesa. *Braz. J. veto Res. animo Sei.*, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 74-78, 2000.

HONG, H. A.; DUC, L. H.; CUTTING, S. M. The use of bacterial spore formers as probiotics. *FEMS microbiology reviews*, v. 29, n. 4, p. 813-835, 2005.

KOZASA, M. Probiotics for animal use in Japan. *Revue Scientifique et Technique de l'Ofisse International des Epizooties*, v.8, n.2, p.517-31, 1989.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 13, de 30 de novembro de 2004. Disponível em: <

<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-13-de-30-de-novembro-de-2004.pdf/view> >. Acesso em: 10 de junho de 2017.

MEYER, P. M. et al. Addition of probiotic to whole milk or milk replacer and holstein calves performance. *Scientia Agricola*, v. 58, n. 2, p. 215-221, 2001.

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

SEO, J. et al. Direct-fed microbials for ruminant animals. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 23, n. 12, p. 1657-1667, 2010.

VASSALO, M. et al. Probióticos para leitões dos 10 aos 30 kg de peso vivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.1, p.131-138, 1997.