



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 12, Nº 05, set/out de 2015

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimensal da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

RESUMO

Com o intuito de simular uma situação sanitária de um aviário comercial, os protocolos de desafio sanitário com aves são utilizados atualmente em ensaios experimentais de produção e digestibilidade. Desta maneira, a definição de protocolos experimentais que apresentem confiabilidade e que sigam uma metodologia definida, sendo comprovada sua eficácia como forma de aplicação do desafio sanitário em experimentos avícolas, seria um ponto importante para garantir a acurácia dos resultados experimentais. Não foi encontrado nenhum protocolo experimental para induzir as aves ao quadro de desafio sanitário na literatura científica. Sendo assim, cada pesquisador, adota uma prática ou metodologia para induzir as aves ao desafio sanitário, não existindo um padrão, ou sequer, um controle destes procedimentos. Assim, podemos concluir que pode ocorrer um confundimento com relação aos resultados experimentais, pois como não há comprovação do nível de desafio sanitário que estes animais experimentais estão sendo submetidos, não se pode garantir que o resultado seria referente à eficiência do aditivo testado ou da eficiência da metodologia de desafio sanitário aplicada nestes experimentos.

Palavras-chave: antibióticos, frangos de corte, galinhas poedeiras e metodologia.

Uso de desafio sanitário em ensaios de digestibilidade e produção avícola

Antibióticos, frangos de corte, galinhas poedeiras e metodologia.

Cleverson Luís Nascimento Ribeiro¹

Valdir Ribeiro Júnior¹

Sérgio Luiz de Toledo Barreto¹

Melissa Izabel Hannas¹

¹ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa. Av. Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-000. Bolsista Doutorado CNPq. Email*: cleverson.ribeiro@ufv.br

ABSTRACT

With the intention to simulate a health situation of a commercial avian, protocols health challenge with poultry are currently used in experimental trials for production and digestibility. In this way, the definition of experimental protocols that have reliability and follow a defined methodology, and its efficacy as a means of applying to poultry health challenge experiments, it is an important point to ensure accuracy of the experimental results. However, no experimental protocol inducing poultry to frame health challenge in the scientific literature were found. Thus, each researcher adopts a practice or methodology to induce poultry to the health challenge, not existing a pattern, or even a control procedure. So, we conclude that there may be a confounding with respect to the experimental results, because as there is no proof of the level of health challenge these experimental animals are being submitted, it cannot guarantee that the result would be related to the efficiency of the tested additive or efficiency of stamping challenge methodology applied in these experiments.

Keywords: antibiotics, broiler chickens, laying hens and methodology.

1. INTRODUÇÃO

O desafio sanitário é uma prática muito utilizada na experimentação avícola, cujo intuito seria promover uma condição sanitária semelhante à encontrada nas granjas comerciais.

Essa prática baseia-se na indução de um desequilíbrio na microflora bacteriana natural do trato digestório das aves, buscando aumentar a concentração de bactérias patogênicas em relação às benéficas, a fim de avaliar a eficácia de algum aditivo bactericida ou bacteriostático (promotores de crescimento).

Dentre as principais linhas de pesquisa que utilizam desta prática, a grande maioria está relacionada com testes de eficácia da dosagem recomendada de antibióticos permitidos pela legislação brasileira, ou a avaliação de aditivos alternativos ao antibiótico, com o intuito de verificar a possibilidade de substituição do mesmo.

Desta maneira, as pesquisas indicam que as condições de criação podem influenciar de forma direta na eficiência dos aditivos promotores de crescimento (BORATO, 2004; TAKAHASHI et al., 1997).

A presença de situações de desafio sanitário, bem como qualquer situação de estresse, e a relação entre o número e o tipo de microrganismos viáveis presente nos promotores de crescimento, podem estar relacionadas com a eficiência de ação deste produto (LIMA et al., 2003). Como a eficácia do promotor de crescimento está muito dependente destes fatores, fica difícil a comparação entre os diferentes estudos (BORATTO, 2004; LODDI et al., 2000), além da grande diversidade existente entre os tipos de promotores de crescimento alternativos ao antibiótico, via de administração e condições experimentais adotadas nos diversos trabalhos (BORATTO, 2004).

Assim, a definição de protocolos experimentais que apresentem confiabilidade e que sigam uma metodologia definida, sendo comprovada sua eficácia como forma de aplicação do desafio sanitário em experimentos avícolas, seria um ponto importante para garantir a acurácia dos resultados experimentais nesta linha de pesquisa supracitada.

2. PROTOCOLOS EXPERIMENTAIS UTILIZADOS PARA APLICAR DESAFIO SANITÁRIO EM EXPERIMENTAÇÃO AVÍCOLA

De acordo com os trabalhos encontrados na literatura científica disponível, até o momento, não foi encontrado nenhum protocolo para aplicar um desafio sanitário em experimentos avícolas. Na verdade, os experimentos que necessitam da aplicação de desafio sanitário, utilizam práticas, as quais, não seguem nenhum padrão ou sequer foram testadas para garantir a acurácia de sua metodologia.

Sendo assim, três práticas são usualmente aplicadas para desafiar sanitariamente as aves na experimentação avícola: uso de cama reutilizada; uso de solução de cama reutilizada com água para fornecimento oral e incubação com microrganismos patogênicos, apresentando uma concentração patogênica conhecida.

2.1. Uso de cama reutilizada

Esta prática consiste na utilização de um galpão, ao qual, foi retirado anteriormente um lote de aves, sem que tenha promovido à higienização e o vazio sanitário. Assim, ocorre a reutilização da cama de aviário para execução do experimento seguinte, no qual, os pesquisadores acreditam que estejam simulando o ambiente sanitário de um lote comercial. Normalmente, é utilizada para avaliação de experimentos com animais para carne (frangos e codornas).

A cama de frango produzida nos galpões de criação é formada por material orgânico e excretas dos animais, cujas características físico-químicas de pH, associadas às temperaturas ótimas para criação de frango (20 a 30°C) e à elevada umidade, formam um composto rico em nutrientes, ambiente propício para o desenvolvimento de microrganismos. Os microrganismos patogênicos com maior ocorrência na cama de frango são: as bactérias mesófilas aeróbicas que se desenvolvem em temperatura ambiente, os fungos toxinogênicos como os *Aspergillus* spp., os protozoários do gênero *Eimeria* e os vírus (JÚNIOR et al., 2000).

A maioria destes microrganismos tem sua origem no trato intestinal das aves e possuem similaridade com a microbiota das camas de frango. No trato intestinal,

encontram-se principalmente bactérias Gram positivas, em maior quantidade que as bactérias Gram negativas. Já na cama de frango predominam bactérias aeróbicas estafilococos Gram positivas e, em menor quantidade, as bactérias enterococos Gram negativas. Bactérias potencialmente patogênicas, como *Campylobacter*, *E. Coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, entre outras, podem estar associadas à microbiota intestinal das aves e podem ser encontradas na cama de frango. Outras bactérias Gram positivas, como *Arthrobacter*, *Brevibacterium* e *Cellulomanas* ssp., estão associadas à decomposição de materiais orgânicos e são mais facilmente encontradas na cama de frango (RESENDE, 2010).

Dentre os principais pontos apresentados que podem ser questionados nos trabalhos científicos que utilizam esta prática para promover o desafio sanitário para frangos de corte, podemos citar dois deles: 1) Normalmente, esta prática utiliza a cama reutilizada por um único lote de aves (SILVA, 2008; OLIVEIRA, 2009; BARBOSA et al., 2011; LUENGAS, 2011; SANTOS, 2012; ALMEIDA, 2012); 2) Não há uma avaliação prévia da carga microbiana contida neste material (análise microbiológica da cama).

Existem evidências na literatura que a adoção de cama reutilizada pode não promover um nível de desafio sanitário capaz de validar a eficiência dos aditivos promotores de crescimento testados, induzido assim ao confundimento nos resultados experimentais.

Jones & Hagler (1982) compararam cama nova e cama reutilizada na criação de frangos e não encontraram diferenças significativas nas variáveis de desempenho e no número de condenações de carcaça após o abate. Em experimento realizado por Jorge (1991), foi observado que as camas usadas e novas diferem entre si quanto às características microbiológicas, sendo que a população de certas bactérias na cama reutilizada ao final do ciclo de produção é menor do que aquela ocorrida na fase inicial da criação, desde que a cama reutilizada não seja originada de lotes anteriores com problemas sanitários.

2.2. Uso de água contaminada com excreta de aves

Esta prática consiste na elaboração de uma solução aquosa, contendo uma alíquota de cama aviária reu-

tilizada, dissolvida num volume definido de água, que será fornecida às aves via oral.

Normalmente, este procedimento tem sido realizado na experimentação com frangos de corte, no qual, o adotam associado ao uso de cama reutilizada como forma de desafio sanitário as aves (SILVA, 2008; LUENGAS, 2011; BARBOSA et al. 2011; SANTOS, 2012; ALMEIDA, 2012). No entanto, Ribeiro Junior. (2011) trabalhando com poedeiras comerciais, utilizou-se desta prática, já que o sistema de criação de galinhas poedeiras é realizado em gaiolas suspensas do piso.

De forma geral, após a produção desta solução aquosa, as aves que receberão esta solução, passarão por um período de jejum hídrico, para que as mesmas sejam estimuladas a consumir a solução, sendo esta prática repetida, respeitando um intervalo de tempo entre as administrações das soluções as aves desafiadas, com o intuito de “manter” um nível de desafio sanitário no lote avaliado.

De acordo com os trabalhos encontrados na literatura científica que utilizaram esta prática, para a produção das soluções aquosas, não há um padrão nas quantidades de cama reutilizada e de água que são utilizadas. Sendo que cada pesquisador utiliza uma proporção cama reutilizada/ litros de água para promover o desafio sanitário.

Graña (2006) para simular as condições da produção comercial de frangos de corte, no período de 1 a 42 dias de idade, foram realizados desafios sanitários utilizando água de bebida diluindo 300 g de cama reutilizada com 20 litros de água durante 8 horas aos 3, 9, 14 e 23 dias de idade.

Silva (2008) aplicou o desafio sanitário aos 7, 14, 20, 28 e 35 dias de idade, num experimento com frangos de corte, avaliado no período de 1 a 41 dias de idade, no qual, as aves receberam em bebedouros tipo copo de pressão uma solução de cama reutilizada na proporção de 15 gramas de cama reutilizada por litro de água.

Barbosa et al. (2011) para promover o desafio sanitário num lote experimental de frangos de corte, de 1

a 42 dias de idade, utilizou bebedouros que foram higienizados apenas duas vezes por semana e as aves foram submetidas à ingestão de água contaminada com cama uma vez por semana. Para tanto, procedeu-se à mistura de 1kg de cama de aviário com 4 litros de água, sendo a mistura filtrada e, após as aves passarem por jejum hídrico de duas horas, fora disponibilizada nos bebedouros.

Luengas (2011) utilizou uma solução aquosa contendo 25 gramas de cama de aviário reutilizada para cada 1 litro de água, sendo fornecida 2 vezes por semana em bebedouros tipo copo de pressão, como forma de aumentar o desafio sanitário em experimento com frangos de corte, no período de 1 a 42 dias de idade.

Ribeiro Jr. (2011) ao avaliar a suplementação dietética de probióticos em dietas para poedeiras comerciais leves, aproximando as condições experimentais às de campo, por um período de 20 semanas, foram fornecidos semanalmente, água com cama reutilizada, proveniente de uma produção comercial de frangos de corte, na proporção de 25 gramas de cama de aviário reutilizada para cada 1 litro de água, por um período de 24 horas.

Para induzir o desafio sanitário em frangos de corte, no período de 1 a 38 dias de idade, Santos (2012) utilizou bebedouros que foram lavados 3 vezes na semana, e a água contaminada com material de cama de aviário na proporção de 500 gramas de cama para cada 5 litros de água, com distribuição de 25 ml do líquido coado em cada bebedouro 2 vezes por semana, durante os períodos experimentais (1 a 7 dias, de 8 a 21 dias e de 22 a 38 dias de idade).

2.3. Uso de infecção microbiana controlada

Este procedimento consiste da utilização de uma cepa microbiana conhecida, como medida para induzir as aves ao desafio sanitário. Normalmente são utilizadas cepas de salmonelas (*Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Minnesota*, *Salmonella enteritidis*, etc.) ou infecção com oocistos de *Eimeria* (*E. acervulina*, *E. máxima* e *E. tenella*), em concentrações suficientes para desafiar sanitariamente as aves.

Vogt (2005) avaliaram o efeito da utilização de um prebiótico (mananoligossacarídeo) e um probiótico

(*Lactobacillus*) em frangos de corte desafiados com *Salmonella Enteritidis*, em substituição a antimicrobianos promotores de crescimento (Avilamicina), sobre a colonização bacteriana, a produção de anticorpos, a morfometria intestinal e o desempenho das aves. Para desafiar sanitariamente as aves, foi utilizada uma cepa de *Salmonella Enteritidis* resistente aos antimicrobianos novobiocina e ácido nalidíxico, de forma a permitir sua posterior identificação no material coletado das aves. Sendo que antes do experimento principal, foi realizado um experimento piloto com 12 aves para determinar a dose de *Salmonella Enteritidis* a ser utilizada, bem como a sensibilidade da cepa ao prebiótico a ser utilizado, isto é, se apresentava aglutinação in vitro.

De acordo com a metodologia descrita por Vogt (2005), inicialmente, realizou diluições seriadas em solução salina a 0,85% de cloreto de sódio, de 10^{-5} a 10^{-10} , para observar a multiplicação da bactéria e também a concentração em que a mesma se encontrava após atingir a fase estacionária. A diluição de 10^{-7} foi utilizada como referência para o número de colônias presentes/mL na amostra de bactéria a ser utilizada, em função da concentração bacteriana nela encontrada e da concentração desejada para ser inoculada nas aves.

Assim, o autor testou as concentrações 10^6 , 10^7 e 10^8 UFC/ mL como dose infectante para estimar qual seria a mais adequada para o experimento principal. As aves do experimento piloto foram então desafiadas com as 3 concentrações, aos 3 dias de idade e, 7 dias após, foram abatidas e seus fígados e cecos retirados, para isolamento e contagem bacteriana da mesma forma que, posteriormente, seriam processadas no experimento. Em função dos resultados observados (placas com maior número de colônias típicas de Salmonela e em número ideal para contagem) foi escolhida a concentração de 10^6 UFC/ mL para uso no experimento.

Rossi et al. (2006) testaram um probiótico, com o objetivo de auxiliar na procura de alternativa ao controle de salmonelas, na cadeia produtiva de frangos de corte. Para induzir uma condição de desafio sanitário, as aves foram inoculadas com *Salmonella enteritidis*, na dose de 10^5 UFC/ mL.

Lourenço et al. (2013) avaliaram o efeito do probiótico sobre a resposta imunológica de frangos de corte desafiados com *Salmonella Minnesota*. Assim, as aves com 14 dias de idade foram inoculadas, por via oral, com 1 mL de solução de *Salmonella Minnesota* (10^8 UFC/mL). Foram coletados suabes de cloaca 48h pós-inoculação, amostras de papo e ceco aos 7 e 35 dias de idade e amostras de cama aos 21 e 35 dias de idade para contagem de *Salmonella* sp.

Com relação à metodologia de infecção por oocistos de *Eimeria*, Oviedo-Rondón et al. (2006) avaliaram o efeito da suplementação dietética utilizando duas misturas específicas de óleos essenciais em frangos de corte infectados com oocistos de *Eimeria*, como forma de aplicar o desafio sanitário. Conforme metodologia descrita pelos autores, todos os frangos de corte foram infectados aos 19 dias de idade com um inoculo por via oral padrão de oocistos esporulados de isolados de campo de *E. acervulina*, *E. máxima* e *E. tenella* em 200, 100 e 50 x 10^3 oocistos viáveis/ mL, respectivamente.

Calaça (2009) avaliou o efeito de uma mistura de ácidos orgânicos adicionada à ração, no controle da *Salmonella* em aves experimentalmente desafiadas com *S. Enteritidis* e *S. Enteritidis* associada à *Eimeria tenella*. De acordo com a metodologia descrita pelo autor, as aves dos tratamentos desafiados com *Salmonella Enteritidis* foram inoculadas, via oral, no primeiro dia de vida e com reforço aos sete dias de vida, com 0,3 mL de solução salina tamponada estéril a 0,85% contendo $4,8 \times 10^6$ unidades formadoras de colônias (UFC) de *Salmonella Enteritidis* por dose de 0,3mL. As aves dos tratamentos desafiados com *Eimeria tenella* foram inoculadas, via oral, aos 15 dias de vida com uma concentração de 10^5 oocistos/ave.

Bona (2010) testou em seus experimentos a eficiência de óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato pimenta vermelha, no controle da coccidiose e do *Clostridium perfringens* em frangos desafiados com *Eimeria acervulina*, *E. maxima* e *E. tenella*. Conforme metodologia descrita, aos 15 dias de idade os animais receberam 1,8 mL de inóculo por via oral, com seringa acoplada em sonda, com pool de oocistos esporulados de *Eimeria acervulina* (200×10^3), *E. maxima* (50×10^3) e *E. tenella* (10×10^3).

De forma geral, apesar dos trabalhos apresentados, descreverem uma metodologia de como induzir o desafio sanitário por meio do uso de incubação microbiana, pode-se observar que tanto nos estudos que utilizaram as cepas de *Samonella* como os que utilizaram os oocistos de *Eimeria*, não seguem um padrão nas concentrações recomendadas para o propósito, salvo o estudo de Vogt (2005), que conforme citado anteriormente, realizou previamente um experimento piloto para obter uma concentração microbiana confiável, capaz de desafiar sanitariamente o lote de aves estudadas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não foi encontrado nenhum protocolo experimental para induzir as aves ao quadro de desafio sanitário na literatura científica. Sendo assim, cada pesquisador, adota uma prática ou metodologia para induzir as aves ao desafio sanitário, desta maneira, não existe um padrão, ou sequer, um controle destes procedimentos.

Conforme observado nos trabalhos disponíveis na literatura científica, a maioria deles está relacionada com o estudo de promotores de crescimento (antibióticos) e seus possíveis aditivos substitutos (probióticos, prebióticos, extratos herbais, etc.).

No entanto, em todos os trabalhos observados, não foram apresentados nenhuma referência bibliográfica a respeito da metodologia utilizada para induzir às aves o desafio sanitário experimental, independente do procedimento utilizado (uso de cama reutilizada, uso de água contaminada com excretas de aves, até mesmo, o uso de infecção microbiana controlada).

Assim, podemos concluir que pode ocorrer um confundimento com relação aos resultados experimentais, pois como não há comprovação (não há controle) do nível de desafio sanitário que estes animais experimentais estão sendo submetidos, não se pode garantir que o resultado seria referente à eficiência do aditivo testado ou da eficiência da metodologia de desafio sanitário aplicada nestes experimentos.

Enfim, se faz necessário a realização de novos estudos, cujo objetivo seria validar os procedimentos que são utilizados para desafiar sanitariamente ex-

perimentos avícolas, produzindo assim, um protocolo confiável.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. **Aditivos digestivos e equilibradores da microbiota intestinal para frangos de corte**. Dissertação apresentada a Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 48 f., 2012.
- BARBOSA, N.A.A.; SAKOMURA, N.K.; OVIEDO-RONDÓN, E.O. et al. Mananoligossacarídeos em dietas para frangos de corte. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p.2171-2176, 2011.
- BONA, T.D.M.M. **Avaliação de óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonella*, *Eimeria* e *Clostridium* em frangos de corte**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Paraná, como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal de Paraná, Curitiba - GO, 55 f., 2010.
- BORATO, A.J.; LOPES, D.C.; LOPES, D.C. Uso de Antibióticos, de Probióticos e de Homeopatia, em Frangos de Corte Criados em Ambientes de Conforto, Inoculado ou não com *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1477-1485, 2004.
- CALAÇA, G.M. **Ácidos orgânicos no controle de *Salmonella Enteritidis* em frangos de corte desafiados experimentalmente com *Salmonella Enteritidis* E *Eimeria tenella***. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Goiás, como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, 55 f., 2009.
- GRAÑA, A.L. **Uso de probiótico em rações de frangos de corte**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa, como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 31 f., 2006.
- JONES, F.T.; HAGLER, W.M. Observation on new and reused litter for growing broiler. **Poultry Science**, v.62, n.3, p.175-179, 1982.
- JORGE, M. A. Cama de frangos de corte: como fazer dela sua aliada na prevenção de enfermidades. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola, 1991, Santos. **Anais...** Santos: FACTA. p. 21-28, 1991.
- JÚNIOR, A.B.; MACARI, M. **Doenças das Aves. FACTA – Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas**. Campinas SP, 2000.
- LIMA, A.C.; JÚNIOR, J.M.P.; MACARI, M. et al. Efeito do uso de Probiótico sobre o Desempenho e Atividade de Enzimas Digestivas de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 32, n. 1, 2003.
- LODDI, M.M.; GONZÁLES, E.; TAKITA, T.S. et al. O. Uso de Probiótico e Antibiótico sobre o Desempenho, o Rendimento e a Qualidade de Carcaça de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia** 29 (4): 1124-1131, 2000.
- LOURENÇO, M.C; KURITZA, L.N; WESTPHAL, P. et al. Uso de probiótico sobre a ativação de células T e controle de *Salmonella Minnesota* em frangos de corte. **Pesq. Vet. Bras.** 33(1):11-14, 2013.
- LUENGAS, J.A.P. **Suplementação de probióticos em dietas de frangos de corte: desempenho e digestibilidade da proteína**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa, como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 96 f., 2011.
- OLIVEIRA, F.A. **Rendimento de carcaça e qualidade de carne de frangos alimentados com rações contendo formulação probiótica**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa, como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 104 f., 2009.
- OVIEDO-RONDÓN, E.O.; CLEMENTE-HERNÁNDEZ, S.; SALVADOR, F. et al. Essential oils on mixed coccidia vaccination and infection in broilers. **International Journal of Poultry Science** 5 (8): 723-730, 2006.
- RESENDE, F.M.S. **Análises físico-químicas e viucidas da fermentação com cobertura e sem amontoamento da cama de aves**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- RIBEIRO JUNIOR, V. **Suplementação dietética de probióticos para galinhas poedeiras**. Dissertação Apresentada a Universidade Federal de Viçosa

sa, como Parte das Exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para Obtenção do Título de Magister Scientiae. Viçosa MG, p.68, 2011.

ROSSI, A.A.; PADILHA, M.T.S.; SANTOS, I.I. et al. Uso de probiótico na prevenção de Salmonelose em frangos de corte. **Ciência Agropec.**,31:4,1207-1211, 2007.

SANTOS, A.L. **Avaliação do uso de mananoligos-sacarídeos sobre o desempenho e morfometria intestinal de frangos de corte.** Dissertação Apresentada a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito para obtenção de Título de Mestre, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA, 60f., 2012.

SILVA C. R. **Uso de probióticos em rações de frangos de corte:** desempenho, digestibilidade e energia metabolizável. Dissertação Apresentada a Universidade Federal de Viçosa, como Parte das Exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para Obtenção do Título de Magister Scientiae. Viçosa MG, p.64, 2008.

TAKAHASHI, K.; AKIBA, Y.; MATSUDA, A. et al. Effect of probiotic on immune responses in broiler chicks under different sanitary conditions or immune activations. **Animal Science and Technology**, v.68, n.6, p.537-544, 1997.

VOGT, L.K. **Avaliação da imunocompetência e alternativas para a modulação nutricional de frangos de corte.** Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de Doutor em Zootecnia, Área de Concentração Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 111f., 2005.