

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 18/10/2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

CAMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO EM
FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM
PROBIÓTICO A BASE DE *Bacillus***

Danilo dos Santos Constant

Zootecnista

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO EM
FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM
PROBIÓTICO A BASE DE *Bacillus***

Danilo dos Santos Constant

Orientador: Prof. Dr. Ruben Pablo Schocken-Iturrino

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Microbiologia Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Microbiologia Agropecuária.

2018

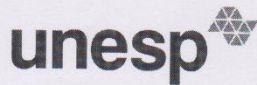
C757a Constant, Danilo dos Santos
Avaliação do desempenho zootécnico de frangos de corte suplementados com probiótico a base de Bacillus / Danilo dos Santos Constant. -- Jaboticabal, 2018
53 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientador: Ruben Pablo Schocken Iturrino

1. Probiótico. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO EM FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM PROBIÓTICO A BASE DE *Bacillus*

AUTOR: DANILO DOS SANTOS CONSTANT

ORIENTADOR: RUBEN PABLO SCHOCKEN ITURRINO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em MICROBIOLOGIA AGROPECUÁRIA, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. RUBEN PABLO SCHOCKEN ITURRINO
Departamento de Patologia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Prof. Dr. FERNANDO ANTONIO DE ÁVILA
Departamento de Patologia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Profa. Dra. CAROLINE PETERS PIGATTO DE NARDI
Instituto Federal de São Paulo / Matão/SP

Jaboticabal, 18 de outubro de 2018

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

DANILO DOS SANTOS CONSTANT – Nascido em Jaboticabal, SP, aos 11 de Abril de 1988, filho de Maria José Alves dos Santos Constant e Argemiro Carlos Constant, graduado em bacharelado Zootecnia (2015), pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal/SP. Foi bolsista de iniciação científica durante 2 anos com auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no setor de avicultura da UNESP. Em 2016 ingressou no Programa de Pós-Graduação (MESTRADO) em Microbiologia Agropecuária da mesma instituição.

Dedico esta conquista

À minha família, em especial aos meus pais, que me ensinaram o valor em buscar nossas realizações, nunca desistir perante os obstáculos e sempre respeitar o próximo.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, pela oportunidade em oferecer, dar suporte e poder concretizar mais uma etapa acadêmica.

Ao programa de Microbiologia Agropecuária, referidos professores do programa e amigos que pude fazer durante minha estadia.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Ao prof. Dr. Pablo, que contribuiu para melhorar meu conhecimento, com seus ensinamentos não somente acadêmicos, mas de vida.

Aos amigos da Microbiologia, Lívia, Renan, Roberta, Silvina e Marita em especial por sempre me ajudar nos momentos de dúvida e suporte e também nos momentos de descontração.

E a minha família, por acreditar e contribuir que essa etapa poderia ser finalizada.

Sumário

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTARCT.....	xiii
1.INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Panorama geral da avicultura.....	3
2.2 Probiótico.....	4
2.2.1 Mecanismos de ação dos probióticos.....	5
2.2.1.1 Exclusão competitiva.....	5
2.2.1.2 Produção de substâncias antibacterianas e enzimas.....	6
2.2.1.3 Competição por nutrientes.....	6
2.2.1.4 Estímulo ao sistema imune.....	7
2.3 Gênero <i>Bacillus</i>	7
2.3.1 <i>Bacillus subtilis</i>	8
2.3.2 <i>Bacillus licheniformis</i>	8
2.3.3 <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	9
2.4. Efeito dos microrganismos probióticos na alimentação das aves.....	10
3. OBJETIVO.....	12
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	13

4.1 Local e instalação.....	13
4.2 Condução do experimento.....	13
4.2.1 Vacinação e sistema de luz	14
4.3 Dados para avaliação do desempenho e tratamentos.....	15
4.4 Estatística aplicada.....	16
4.5 Obtenção das amostras.....	17
4.6 Cultivo bacteriano e extração do DNA.....	17
4.7 Detecção das espécies de <i>Bacillus</i>	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1 Consumo de ração.....	20
5.2 Ganho de peso.....	23
5.3 Conversão alimentar.....	26
5.4 Detecção de <i>Bacillus</i> por PCR.....	28
6. CONCLUSÃO.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	33

LISTA DE TABELAS

TABELA1. Tabela de vacinação de frangos de corte ministrada durante o experimento.....	14
TABELA2. Primers específicos utilizados na diferenciação das espécies de <i>Bacillus</i>	18
TABELA 3. Comparação entre as médias de consumo de ração entre as épocas avaliadas.....	20
TABELA 4. Valores médios do Consumo de Ração Médio dos Lotes, em kg, nos diversos períodos de coleta de dados.....	21
TABELA 5. Comparação entre as médias de ganho de peso entre as épocas avaliadas.....	23
TABELA 6. Valores médios do Ganho de Peso Médio dos Lotes, em kg, nos diversos períodos de coleta de dados.....	24
TABELA 7. Comparação entre as médias de conversão alimentar entre tratamentos.....	26
TABELA 8. Valores médios da Conversão Alimentar Média dos Lotes, em kg, nos diversos períodos de coleta de dados.....	27

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Boxes acomodando os pintainhos, demonstrando os tratamentos (Ração Controle e Probiótico), comedouros e bebedouros *ad libitum*, e instalação.....14
- FIGURA 2.** Pesagens das aves na três fases de avaliação aos 1, 14, 28 e 42 dias para aquisição dos dados e posterior análise dos parâmetro de desempenho.....15
- FIGURA 3.** Linhas 1-16 amostras negativas para *Bacillus amyloliquefaciens* de frangos de corte.CP: Cepa padrão de *B. amyloliquefaciens* correspondente a 430pb. PM:Padrão molecular 100pb DNA Ladder.CN. Controle negativo.....29
- FIGURA 4. A.** Linhas 1-16 amostras negativas para *Bacillus subtilis* de frangos de corte.CP: Cepa padrão de *B. licheniformis* correspondente a 480pb. PM:Padrão molecular 100pb DNA Ladder.CN. Controle negativo. **B.** Linhas 1-16 amostras negativa para *Bacillus subtilis* frangos de corte.CP: Cepa padrão de *B. amyloliquefaciens* correspondente a 520pb. PM:Padrão molecular 100pb DNA Ladder.CN: Controle negativo.....30



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



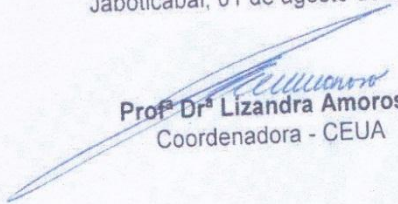
CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação do desempenho zootécnico com probiótico produzido pela Agrivalle para frangos de corte", protocolo nº 11.222/16, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Ruben Pablo Schocken-Iturrino, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) – encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de junho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado "Ad-referendum" pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP – CÂMPUS DE JABOTICABAL – SP.

Vigência do Projeto	20/08/2016 a 30/09/2016
Espécie / Linhagem	Ave de corte / Cobb500
Nº de animais	202
Peso / Idade	40g / 1 dia
Sexo	Machos
Origem	Granjas comerciais.

Jaboticabal, 01 de agosto de 2016.


Prof. Dr. Lizandra Amoroso
Coordenadora - CEUA

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO EM FRANGOS DE CORTE SUPLEMENTADOS COM PROBIÓTICO A BASE DE *Bacillus*

RESUMO – A utilização de probiótico na alimentação animal como forma de melhorar o seu desenvolvimento e evitando uso de outros aditivos com os promotores de crescimento que deixam substâncias residuais, o uso de microrganismos vivos benéficos a saúde tem se mostrado promissor na pecuária. Atualmente esse tipo de aditivo é de grande importância para a medicina veterinária e zootecnia melhorando os parâmetros de desempenho animal. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os índices de desempenho em frangos de corte suplementados com probiótico na ração, em três diferentes fases de criação com um produto industrial composto por microrganismos do gênero *Bacillus*, O probiótico utilizado é constituído de 10^9 UFC/g de *Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis* e 10^6 UFC/g de *Bacillus amyloliquefaciens*. Foram utilizados 202 pintos de um dia da linhagem Cobb500 durante 42 dias, com 2 tratamentos e 8 repetições cada, para cada fase (inicial, crescimento, terminação). Foi fornecida alimentação conforme exigência nutricional. Realizou-se a pesagem das aves, das trocas de ração e das sobras, com os dados, foi determinada a estatística dos índices de desempenho, conversão alimentar, consumo de ração e ganho de peso. Nas três fases avaliadas do desenvolvimento das aves, houve diferença no consumo de ração de forma positiva com 5,67% de redução por parte dos grupos com probiótico em todas as fases. O ganho de peso também foi satisfatório, com aumento de 4,10%, o mesmo aconteceu para a conversão alimentar com 9,92%. Conclui-se que experimentalmente, a utilização deste probiótico foi benéfico para as aves favorecendo em ganhos em todos os índices avaliados e em todas as fases.

Palavras-chave: frango de corte, probiótico, *Bacillus*

EVALUATION OF ZOOTECHNICAL PERFORMANCE IN BIRD, SUPPLEMENTED WITH PROBIOTICS BASED ON *Bacillus*

ABSTRACT - The use of probiotic in animal feed as a way to improve its development and avoiding the use of other additives with growth promoters that leave residual substances, thus the use of health-promoting live microorganisms is on the rise in livestock. Currently this type of additive is of great importance for veterinary medicine and animal husbandry improving the parameters of animal performance. The objective of this research was to evaluate performance indices in broilers supplemented with probiotic in ration, in three different breeding phases with an industrial product composed of microorganisms of the genus *Bacillus*. The probiotic consists of 10^9 UFC/g of *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis* and 10^6 UFC/g *Bacillus amyloliquefaciens*. A total of 202 1 day Cobb500 chicklets were used for 42 days, with 2 treatments and 8 replicates each, for each stage (initial, growth, termination). Food was supplied according to nutritional requirement. Weighed the birds, feed exchanges and leftovers with the data, we determined the statistics of performance indices, feed conversion, feed intake and weight gain. In the three evaluated phases of the development of the birds, there was a difference in feed intake positively with 5.67% reduction by the groups with probiotic in all phases. The weight gain was also satisfactory, with an increase of 4.10%, the same happened for the feed conversion with 9.92%. It was concluded that, experimentally, the use of this probiotic was beneficial for birds favoring gains in all ratios evaluated and in all phases.

Key words: broiler chicken, probiotic, *Bacillus*

1. INTRODUÇÃO

A avicultura no âmbito mundial destaca-se como uma atividade de grande importância econômica e social, no Brasil não é diferente, essa atividade tem grande destaque em produção e exportação de carne, além dos produtos derivados.

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal, os investimentos na avicultura brasileira contribuem para que sempre tenham aumento na produção a cada ano. Nosso país produziu ano passado 13 milhões de toneladas de carne, com 33% da produção destinados à exportação, é o maior exportador a vários anos e tem os estados do Sul e Sudeste como principais investidores e produtores representando mais de 50% da produção brasileira (ABPA, 2018).

A produção nacional de carne de frango entre 2016 a 2017 alcançou 1,7% de aumento e a queda na exportação foi de 0,01%. É uma proteína muito consumida e acessível economicamente, seu consumo per capita foi de 44,8 Kg (EMBRAPA, 2018).

Os dados supracitados indicam como essa atividade possui caráter amplo e competitivo, com muitas empresas realizando investimentos em tecnologia e nutrição, mantendo em destaque a avicultura em produção e exportação. Além deste fato, o custo econômico da produção brasileira é menor frente a países como Estados Unidos e China, já que possuímos grande área agricultável de grãos (COLONI, 2011).

Diante deste cenário rentável e promissor que a avicultura vem demonstrando, os produtores e indústrias do setor, estão sempre atentos em cuidados com manejo, nutrição e novas alternativas na substituição dos promotores de crescimento. Dentre estas, a utilização de probióticos a base de *Bacillus*, tem demonstrado melhorar o desenvolvimento animal, principalmente na produção avícola com vantagens extras para o desempenho das granjas.

Diante dos vários probióticos disponíveis no mercado e até os mais novos, está sendo muito estudado diversas estirpes do gênero *Bacillus*, o qual compreende um grande número de espécies.

Os *Bacillus* são amplamente distribuídos no ambiente e poucas espécies são patogênicas. São bastonetes Gram positivos, formadores de esporos, obrigatoriamente ou facultativamente aeróbios, de catalase positiva e sintetizadores de muitas enzimas. Na literatura, além de frangos de corte (KONIECZKA et al., 2018; WANG et al., 2018; CHENG et al., 2018; HEAK et al., 2018), o uso desses probióticos também são estudados em ratos (URDACI et al., 2018), seres humanos da área de esportes (TOWSED et al., 2018), galinhas poedeiras indígenas (SUGIHARTO et al., 2018), peixes como a truta arco-íris (DESHAD et al., 2018), indústria de alimentos (KONUARY & ERGINKAYA., 2018), suínos (YANG et al., 2018), plantas e no controle biológico de pragas agrícolas.

CAO & ZHAN (2018) encontraram índices positivos em frangos de corte submetidos a dieta com probiótico constituído de *B.amyloliquefaciens*. Além disso, esses autores e outros citados anteriormente também encontraram resultados experimentais satisfatórios com utilização de probióticos, seja no desempenho das aves, diversidade da microbiota, melhoras na imunidade, inibição de patógenos, disponibilidade enzimática, melhora na digestibilidade de alimentos.

Com isso a questão de inserção de microrganismos favoráveis ao desempenho animal é de grande importância tanto para os pecuaristas garantirem os lucros e retorno dos investimentos, melhorar a produção animal, diminuir uso de produtos invasivos ao animal ou da carne comercial. Considera-se de suma importância melhorar o desenvolvimento de frangos de corte para a geração de alimento, com alternativas a fim de favorecer a nutrição e minimizar o uso indiscriminado de antimicrobianos, zelando pela segurança alimentar e comercialização da carne avícola.

Baseado nessas informações idealizou-se o presente trabalho, com a finalidade de testar um probiótico comercial constituído por três espécies de *Bacillus* e verificar sua eficiência, que obtendo um bom resultado seu uso possa ser disponibilizado à comunidade pecuarista do ramo. Além de divulgar a comunidade científica sobre a importância da utilização de microrganismos na nutrição animal e incentivar a novas pesquisas.

6. CONCLUSÃO

Pelo presente estudo realizado, o probiótico Agrivalle foi eficaz no desempenho animal em relação a: redução no consumo de ração, aumento do ganho de peso e melhoria do fator de conversão alimentar nas três fases avaliadas, tendo a fase inicial como destaque. A detecção dos microrganismos que formavam o probiótico não foi confirmada nas fezes pelo teste de PCR. E a concentração dos microrganismos conforme informado no produto, foi confirmada com as diluições e contagem.

Portanto, a utilização do probiótico composto por *B. subtilis*, *B. licheniformis* e *B. amyloliquefaciens* é recomendado na incorporação da dieta de frangos de corte favorecendo como alternativa para alavancar a produção deste setor.

7. REFERÊNCIAS

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**. São Paulo, 2018. Disponível em: http://abpa.br.com.br/storage/files/versaofinalpara_envio_digitalrelatorioanual_2018. Acesso em 13 ago .2018.
- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual**. São Paulo. 2016. Disponível em:<<http://abpa.br.com.br/storage/files/versão-final-anual-2016>>. Acesso em: 11 de ago 2018.
- AHMED, S.T., IRLAM, M., MUN, H.S., SIM, H.J., KIM,Y.J., YANG, C.J. Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* a probiotic strain na growth performance, cecal microflora and fecal noxious gas emissions of broiler chicken. **Poultry Science**. v.8. p.1963-1971. 2014.
- ALIAKBARPOUR, H.R., CHAMANI, M., RAHIMI, G., SADEGHI, A.A., QUJEG, D. The *Bacillus subtilis* and lactic acid bacteria probiotics influences intestinal mucin gene expression, histomorphology and growth performance in broilers. **Austrian Australasian Journal Animal Science**. v.9, p.1285-1293.2012.
- ALVAREZ, L.C., BARRERA, E.M., GONZALEZ, E.A. Evaluation of growth promoters for broiler chickens.**Veterinária México**. v.25,p.141-144.1994.
- ALVES, C.S., FERNANDES, M.R.P., CARVALHO, M.A.V. Guia para prescrição de probióticos. Anais-UNIC-Congresso de iniciação científica da Unifev. 2017. Disponível em: <http://periodicos.unifev.edu.br/index.php/unic/article/view/1266>.
- APPELT, M.T., NUNES, R.V., POZZ, R.C., MOZA, W.T., VENURE, I., NUNES, C.G.V. Níveis de probiótico em rações de origem animal e vegetal para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34.n.4.p.765-777. 2010.
- BADARÓ, C.; VALENTE, A.C.L.; GUTIERRES, P.C.G.; MUNIZ, A.P.; REZENDE, ANA. Alimentos probióticos: Aplicações como promotores da saúde humana. Nutrigerais. **Revista Digital de Nutrição**. v. 02, n.3. 2008.

BASSO, F.C.; LARA, E.C.; ASSIS, F.B.; RABELO, C.H.S.; MORELLI, M.; REIS, R.A. Fermentation characteristics and aerobic stability of corn silages inoculated with *Bacillus subtilis*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.13, n.4, p.1009-1019. 2012.

BIOTECNAL. O fantástico mundo dos probióticos: manual técnico. São Paulo, s.d., 66p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde. Brasília. n.02. 2002. Disponível em: <http://e legis bus.br/leisfer/public/showAct.php>. Acesso em 09 de ago 2018.

BUENO, S.M. Bactérias produtoras de biossurfactantes: isolamento, produção, caracterização e comportamento num sistema modelo. **Dissertação**. UNESP. São José do Rio Preto. 2008.

CAO, G.T.; ZHAN, X.A.; ZHANG, L.L.; ZENG, X.F.; CHEN, A.G.; YANG, C.M. Modulation of broilers caecal microflora and metabolites in response to a potential probiotic *Bacillus amyloliquefaciens*. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. v.02, p.909-917. 2018.

CHEN, K.L., KWO, W.L., YOU, S.H., YEH, R.H., TANG, S.W., HSIEH, C.W. Effects of *Bacillus subtilis* var.natto and *Saccharomyces cerevisiae* mixed fermented feed on the enhanced growth performance of broilers. **Poultry Science**. v.2, p.309-315. 2009.

CHENG, Y., CHEN, Y., LI, X., YANG, W., WEN, C., KANG, Y., WANG, A. Effects of synbiotic supplementation on growth performance, carcass characteristics, meat quality and muscular antioxidant capacity and mineral contents in broilers. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v.11. p.3699-3705. 2017.

CHENG, Y.H.; ZHANG, N.; HAN, J.C.; CHANG, C.W.; HISIÃO, F.S.; YU, YH. Optimization of surfactin production from *Bacillus subtilis* in fermentation and its effects on *Clostridium perfringens* induced necrotic enteritis and growth performance in broilers. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. 2018.

CHISTIYAKOV, V., MELNIKOV, V., CHIKINDAS, M.L., KHUSTSHUI, M., CHAGELISHVIL, A., BREN, A., KOSTINA, N., COUERA, V.E. Fórmula de soja fermentada em *Bacillus amyloliquefaciens* B-1895 em estado sólido para aves. **Bioscience of Microbiota Food and Health**. v.1, n. 34.p 25-28. 2015.

CORRÊA, G. S. S.; GOMES, A. V. C.; CORRÊA, A. B.; SALLES, A. S.; MATTOS, E. S. Efeito de antibiótico e probióticos sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.467-473, 2003.

COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council regulation on the authorization of the additive avilamycin in feedingstuffs, 2003. **Disponível em:** <http://register.consilium.eu.int/pdf/en/03/st06/st06120en03.pdf>. Acesso em: 01 agosto 2018.

CUNHA, S.A.S. Avaliação no efeito de um probiótico na performance zootécnica e microbiota entérica em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) de produção. Dissertação. Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto.2013.

DELSHAD, T.; SOLTAMIAN, S.; SHARIFIYAZDI, P.; BASSIER, P. Effect of quorum quenching bacteria on growth, virulence factors and biofilm formation of *Yersinia ruckeri* in vitro and an in vivo evaluation of their probiotics effect in rainbow trout. **Journal of Fish diseases**. V.10. 2018.

DUPONT, C. Probiotiques et prebiotique. Journal de Pédiate et de Puericulture. Paris. v.14, n.2, p.77-81. 2001.

EMPRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Aves e suínos. Estatística da produção de carne. Disponível em <http://www.emprapa.br/suinos-e-aves>. Acesso em: 14 de ago 2018.

FABRI, F.M.V & CHACÓN, J. Fatores que influem na produtividade do frango de corte moderno. Serviços Veterinários. Ceva Saúde Animal.2018. Disponível em: <http://opresenterural.com.br/noticia/fatores-que-influem-na-produtividade-do-frango-de-corte-moderno/12296/>.

- FARIA, D.E.; HENRIQUE, A.P.F.; NETO, R.F.; MEDEIROS, A.A.; JUNQUEIRA, O.M.; FILHO, D.E.F. Alternativa ao uso de antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**. v.10, n.1, p.18-28. 2009.
- FATEC. **Probiótico Calsporin**. – boletim informativo, p.12. São Paulo. 1997.
- FILHO, R.L., FERRO, H.M., PINHO, R.S.C. Controle biológico mediado por *Bacillus subtilis*. **Revista Trópica-Ciências Agrárias e Biológicas**. p.4,nº2,p12. 2010.
- FULLER R. Probiotics in man and animals. A review. **Journal Applied Bacteriology**. V.66, p.365-378, 1989.
- GIONGO, J.L. **Produção, caracterização e aplicação de proteases produzidas por linhagens de *Bacillus sp.*** Dissertação de Mestrado. Porto Alegre/RS. Brasil. 2006.
- HAMID, A., KHAN, F.Z., MUNID, A. Probiotic in poultry production. **Bangladesh Journal of Scientific and Industrial. Research**. V.29, p.1-12.1994.
- HEAK, C.; SUKON, P.; SOMPLANG, P. Effect of direct-feed microbials on culturable gut microbiotas in broiler chickens: a meta-analysis of controlled trials. **Asian Australasian Journal of Animal Sciences**. 2018.
- HENRY, P., AMMERMAN, C.B., MILES, R.D. Influence of virgiamycin and dietary manganese on performance, manganese utilization and intestinal tract weight of broilers. **Poultry Science**. v. 65, p.321-324.1986.
- ISOLAURI, E. Quelles raisons pour in traitement probiotique chez les nourrissons allergiques. The rationale of probiotic therapy in allergia infants. **Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique**. v. 41, n.7, p.624-627. 2001.
- IZAT, A.L., THOMAS, R.A., ADAMS, M.H. Effects of dietary antibiotic treatment on yield of commercial broilers. **Poultry Science**.v.68, p.651.1989.
- JEYARAN, K.; ROMI, W.; SINGH, T.A.; ADEWUMI, G.A.; BASANTI, K.; OUNTOYINBO, F.A. Distinct differentiation of closely related species of *Bacillus subtilis* group with insdustrial importance. **Journal of Microbiological Methods**. p.161-64. 2011.

KAWABATA, C.Y. Inovações tecnológicas na agroindústria da carne: estudo de caso. **Ciências Agrária e Ambientais**. v.6, n.4, p.529-532. 2008.

KNAP, L., KEHLET, A.B., BENNEDSEN, M., MATHIAS, G.F., HOFACRE, C.L., LUMPIKINS, B.S., JENSEN, M.M., RAUAN, M., LAY, A. *Bacillus subtilis* (DSM17229) significantly reduces Salmonella in broiler. **Poultry Science**. V.8, n.90,p.1690-1694.2011.

KOMATSU, T.R.; BURITI, F.C.A.; SAAD, S.M.I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmaceuticas**. v.44, n.3, p.329-247. 2008.

KONIECZKA, P.; NOWICKA, K.; MADAR, T.M.; SMULIKOWKA, S. Effects of pea extrusion and enzyme andand probiotic supplementation on performance, microbiota activity and biofilm formation in the broiler gastrointestinal tract. **British Poultry Science**. 2018.

KONUARY, G.; ERGYNKAIA, Z. Potential use of *Bacillus coagulans* in the food industry. **Foods**. v.7, n.6, p.92. 2018.

LEI, K.; LI, Y.L.; YU, D.Y.; RAIPUT, I.R.; LI, W.F. Influence of dietary inclusion of *Bacillus licheniformis* on laying performance, egg quality, antioxidant anzyme activies, and intestinal barrier function of laying hens. **Poultry Science**. v.92, n.9, p.2389-2395. 2013.

LEI, X., XIANGSHU, P., YNGJUM, P., ZHANG, W., PERON, A., ZHANG, H. Effect of *Bacillus amyloliquefaciens* based direct fed microbial on performance, nutrient utilization, intestinal morphology and cecal microflora in broiler chicken. **Asian Australasian Journal Animal Science**.p.239-246. 2015.

LI, Y., ZHANG, H., CHEN, Y.P., YANG, M.X., ZHANG, L.L., LU, Z.X., ZHOU, Y.M., WANG, T. *Bacillus amyloliquefaciens* supplementation alleviates immunological stress in lipopolysaccharide challenged broiler at early age. **Poultry Science**. v.7, p.1504-1511.2015.

LIN, Y.; XU, S.; ZENG, D.; NI, X.; ZHOU, M.; ZENG, Y.; WANG, H.; ZHOU,Y.; ZHU, H.; PAN, K.; LI, G. Disruption in the cecal microbiota of chickens challenged with

Clostridium perfringens and other factors was alleviated by *Bacillus licheniformis* supplementation. **Plos one**. v.18. 2017.

LIU, X., YAN, H., LU, L., XU, Q., YIN, C., ZHANG, K., WANG, P., HU, J. Growth performance and meat quality of broiler chickens supplemented with *Bacillus licheniformis* in drinking water. **Asian Australasian Journal of Animal Science**. V.5,p.682-689. 2012.

MCNAUGHTON, J., ROBERTS, M., RICE, D., SMITH, B., HONG, B., DELANEY, B., LIAMS, C. Comparison of broiler performance and carcass yields when fed diets containing genetically modified canola meal from event DP73496-4, near isogenic canola meal, or commercial canola meals. **Poultry Science**. v. 7, p.1713-1723. 2014.

MARUTA, K. Probióticos e seus benefícios. Conferência 93 APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Anais. p.203-219. 1993.

MAIORKA, A.; SANTIN, E.; SUGETA, S. M.; ALMEIDA, J. G.; MACARI, M. Utilização de prebióticos, probióticos ou simbióticos em dietas para frangos. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, v. 3, n.1, p. 1-8, 2001.

MENTEN, J.F.M.; PEDROSO, A. A. Fatores que interferem na eficácia de probióticos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005. Santos, Brasil. **Anais...Santos**, p. 41-52.2005.

MIN, Y.N., YANG, H.L., XU, Y.X., GAO, Y.P. Effects of dietary of supplementation of synbiotics growt performance, intestinal morphology, sIgA content and antioxidant capacities of broiler. **Journal of Animal Physiology ans Animal Nutrition**. v.6, p.1073-1080. 2016.

MYRVIK, N & WEISER, R.S. Fundamentals of medial bacteriology and micology. Edition 2, p.220. 1988.

OLSVIK, O; STROCBINE, N.A. PCR Detection of Heat-Stable, Heat-Labile, and Shiga-Like Toxin Genes in Escherichia coli. In: PERSING, D.H; SMITH, T.F; TENOVER, F.C; WHITE, T.J. **Diagnostic Molecular Microbiology**. Washingto:ASM, p.271-276, 1993.

- PAZ, M.C.F. Identificação e caracterização de *Bacillus licheformis* e *Geobacillus stearothermophilus*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pernambuco. 2005.
- POURABEDIN, M., ZHAO, X. Prebiotics and gut microbiota in chickens. **Environmental Microbiology**. p.362. 2015.
- REID, G.; BRUCE, A.W.; FRASER, N.; HEINEMAM, C.; OWEN, J.; HENNING, B. Oral probiotics can resolve urogenital infections. FEMS. **Immunology Medial Microbiology**. v.30, p.49-52. 2001.
- RIBAS, J.C.R. Multiprobiótico, probiótico, e antibiótico na alimentação de leitões desmamados. Dissertação. UFMT. Cuiabá 2014.
- ROBERFROID, M.B. Introducing inulin-type fructane. **Brazilian Journal Nutrition**. v.93, p.513-525. 2005.
- SAAD, S.M.I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. Revista **Brasileira de Ciências Farmaceuticas**. v.42,n.01.2006.
- SALMIEN, S.; OUWEHAND, A.; BENNO, Y.; LEE, YK. Probiotics: how should they be defined. **Trends in Food Science & Tecnology**. v.10, p.107-110. 1999.
- SANDERS, M.E. Probiotics considerations for human health. **Nutrition Review**. v.61, n.3, p.91-99. 2003.
- SCHULTZ, D., BONELLI, R.R., BATISTA, C.R.V. Bacteriocinas e enzimas produzidas por *Bacillus spp.* para conservação e processamento de alimentos. **Alimentos e Nurição Araraquara** v.16,n4,p.403-411. 2005.
- SILVA, C.R & PINHEIRO, A.L.B.C. Utilização de probiótico como melhoradores no desempenho de aves. **Revista eletrônica Nutritime**. v.5, n.6, p.690-706. 2008.
- SUGIHARTO, S.; YUDIARTI, T.; ISROLI, I.; WIDIASTUTY, E.; WAHYUNI, H.I. Hematological parameters and selected intestinal microbiota populations in the Indonesian indigenous cross bred chickens fed basal diet supplemented multi-strain probiotic preparation in combination with vitamins and minerals. **Veterinary World** .v.6, p.874-882. 2018.

- SOUZ, L.F.A., ARAÚJO, N., ASTOLPHI, J.L.L., DIAS, L.B.M., AMBUEL, A.C., SANTOS, L.S, CARMO, A.J. Probiótico e antibiótico como promotores de crescimento para frangos de corte. **Colloquium Agrarie**.v.6.n.2.p.33-39. 2010.
- STANTON, C.; RON, R.P.; FITZGERALD, G.F; VAN, S. Fermented functional foods based on probiotics and their biogenic metabolites. **Current Opinion in Biotechnology**. v.16, p.196-203. 2005.
- STRADA, E.S.O.; ABREU, R.D.; OLIVEIRA, G.J.C.; COSTA, M.C.M.M.; CARVALHO, G.J.L.; FRANCA, A.S.; CLARTON, L.; AZEVEDO, J.L.M. Uso de enzimas na Alimentação de Frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2369-2375. 2005.
- SUPRIYAT, H.T., SUSANTI, T., SUGANA, W. Nutritional value of rie bran fermented by *Bacillus amyloliquefaciens* and humic substances and its utilization as a feed ingredient for broiler chicken. **Asian Australasian Journal of Animal Science**. P.231-238,v.2. 2015.
- TAVARES, L.P.; RIBEIRO, K.C.S. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente a influenza aviária. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. v.9, n.1, p.79-88. 2007.
- TINOCO, I.F.F. Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v.3, n.1, Campinas. 2001.
- TODOVORA, S.; KOZHUHAROVA, L. Characteristics and antimicrobial activity of *Bacillus subtilis* strains isolated from soil. **Journal of Microbiology and Biotechnology**. v.96, p.1151-1161. 2009.
- TORTORA, G.J., FUNKE, B.R., CASE, C.L. Microbiologia 6° edição. Artemed Editora.p827. 2003.
- TOWSED, J.K.; BENDER, D.; VENTREASSE, W.C.; SAPP, P.A.; TOY, A.M.; CLINT, A.W.; JOHNSON, K.D. Effects of probiotics (*Bacillus subtilis* DE111) supplementation on immune function, hormonal status, and physical performance in division baseball players. **Sports**. v.6. 2018.

URDACI, M.C.; LEVEFRE, M.; LAFFORGUE, G.; CARTIER, C.; RODRIGUEZ, B.; FIORAMONT, J. Antidiarrheal action of *Bacillus subtilis* CV1 CNCM/i-275 and *Lactobacillus plantarum* CNCM I-4597 in mice. **Frontier Microbiology**. v.9. 2018.

TSUKAHARA, T., INOUE, R., NAKAYAMA, K., INATOMI, T. Inclusion of *Bacillus amyloliquefaciens* strain TOA5001 in the diet of broilers suppresses the symptoms of coccidiosis by modulating intestinal microbiota. **Journal Animal Science**. v.4, n.89, p.679-687. 2018.

XU, S., LIN, Y., ZENG, D., ZHOU, M., ZENG, Y., WANG, H., ZHOU, Y., ZHU, N., PANSK, K., DING, B., NI, X. *Bacillus licheniformis* normalize the ileum microbiota chickens infected with necrotic enteritis. **Scientific Reports**. v.8. 2018.

WANG, X.; KIESS, A.S.; PEEBLES, E.D.; WAMSLEY, K.G.S.; ZHAI, W. Effects of *Bacillus subtilis* and zinc on the growth performance, internal organ development, and intestinal morphology of male broilers with or without subclinical coccidian challenge. **Poultry Science**. 2018.

YANG, Y.; JING, Y.; YANG, J.; YANG, Q. Effects of intranasal administration with *Bacillus subtilis* immune cells in the nasal mucosa and tonsils piglet. **Experimental and Therapeutic medicine**. V.15, p. 5189-5198. 2018.