

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE ZOOTECNIA**

ANDREI ABILIO ZANELLA

Efeito do uso de ácidos orgânicos e probióticos no desempenho de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DOIS VIZINHOS
2015**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ZOOTECNIA**

ANDREI ABILIO ZANELLA

**Efeito do uso de ácidos orgânicos e probióticos no desempenho de
frangos de corte desafiados com Salmonella Heidelberg**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

Andrei Abilio Zanella

Efeito do uso de ácidos orgânicos e probióticos no desempenho de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de ZOOTECNISTA

Orientadora: Prof. Ms. Paola de Freitas Feltrin

DOIS VIZINHOS

2015

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia

TERMO DE APROVAÇÃO

TCC

Efeito do uso de ácidos orgânicos e probióticos no desempenho de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg

Autor: Andrei Abilio Zanella

Orientadora: Prof. Ms. Paola de Freitas Feltrin

TITULAÇÃO: Zootecnista

ProfºDrºPaulo Segatta Cella

Wiliam Parpinelli

Prof. Ms. Paola de Freitas Feltrin
(Orientadora)

RESUMO

ZANELLA, Andrei Abilio: Efeito do uso de ácidos orgânicos e probióticos no desempenho de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg. TCC (Curso de Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg. Foram utilizadas 240 aves da linhagem Ross 808, com 1 dia de idade com peso médio de 42g oriundos de matrizes de 30 semanas de idade. As aves foram distribuídas em 24 boxes de aproximadamente 1,5 m² cada, com um total de 10 aves por boxe. As práticas de manejo adotadas seguirão o manual de manejo da linhagem. Todas as aves foram desafiadas com a inoculação de 1mL de uma solução contendo 1,2x10⁹ UFC (Unidades Formadoras de Colônia) de *Salmonella* Heidelberg, via oro esofágica no 6º do alojamento, os tratamentos foram: T1 – Grupo Controle: Sem administração de misturas de ácidos orgânicos e Probiótico; T2 – Administração de ácido orgânico 12 horas pré-abate 4L para 1000L (vol/vol). T3 – No primeiro dia de vida metade da dose de probiótico (30 mg para 10 aves), no 14º dia de vida, uma dose da mistura de ácidos orgânicos, no 24º dia de vida metade da dose de probiótico. Mistura de ácidos orgânicos durante 12 horas pré-abate; T4 – No primeiro dia de vida, uma dose de probiótico (60mg para 10 aves), no 14º dia de vida, uma dose da mistura de ácidos orgânicos. No 24º dia uma dose de probiótico. Mistura de ácidos orgânicos durante 12 horas pré-abate; T5 – No primeiro dia de vida metade da dose de probiótico (30 mg para 10 aves), no 14º dia de vida, uma dose uma dose da mistura de ácidos orgânicos, no 15º dia de vida metade da dose de probiótico (30 mg para 10 aves), no 24º dia metade da dose de probiótico. Mistura de ácidos orgânicos durante 12 horas pré-abate; T6 – No primeiro dia de vida, uma dose de probiótico (60 mg para 10 aves), no 14º dia de vida, uma dose da mistura de ácidos orgânicos, no 15º dia de vida, mais uma dose de probiótico. No 24º dia de vida metade da dose de probiótico. Mistura de ácidos orgânicos 12 horas pré-abate. A adição de probióticos e ácidos orgânicos não melhorou o consumo de ração, conversão alimentar e ganho de peso de aves de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg durante todo o experimento.

Palavras chaves: Ácidos orgânicos, antimicrobiano, avicultura, *Salmonella* Heidelberg

ABSTRACT

ZANELLA, Andrei Abilio: Effect of the use of organic acids and probiotics on performance of broiler chickens challenged with Salmonella Heidelberg. TCC (curso de zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

This study aims to evaluate the performance of broiler chickens challenged with Salmonella Heidelberg. Will be used 240 birds of the lineage Ross 808, with one day of age with an average weight of 42g from breeders of 30 weeks of age. The birds will be distributed in 24 boxes of approximately 1.5 square meters each, with a total of 10 birds per pen. Management practices adopted follow the manual management of the lineage. All birds will be challenged by inoculation of 1 ml of a solution containing $1,2 \times 10^9$ UFC (Colony Forming Units) of Salmonella Heidelberg, via esophageal pray in 6 of the accommodation, the treatments are: T1 - Control Group: No administration mixtures Probiotic organic acids and T2 - Administration organic acid 4L 12 hours before slaughter to 1000L (vol / vol). T3 - On the first day of life probiotic half the dose (30 mg per 10 birds) on the 14th day of age a dose of the mixture of organic acids on the 24th day of life probiotic half the dose. Mixture of organic acids for 12 hours before slaughter, T4 - On the first day of life, a probiotic dose (60mg 10 birds) on the 14th day of age a dose of the mixture of organic acids. After 24 days a dose of probiotic. Mixture of organic acids for 12 hours before slaughter; T5 - On the first day of life probiotic half the dose (30 mg per 10 birds) on the 14th day of life, a dose a dose of the mixture of organic acids on the 15th day half-life probiotic dose (30 mg per 10 birds). On the 24th day half the probiotic dose. Mixture of organic acids for 12 hours before slaughter, T6 - On the first day of life, a probiotic dose (60 mg per 10 birds) on the 14th day of age a dose of the mixture of organic acids on the 15th day of life plus a dose of probiotics. The addition of probiotics and organic acids did not improve feed intake, feed conversion and broilers weight gain challenged with Salmonella Heidelberg throughout the experiment.

Keywords: Antimicrobial, Organic acids, poultry, *Salmonella* Heidelberg

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1 ÁCIDOS ORGÂNICOS	12
3.2 PROBIÓTICOS	14
3.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA <i>SALMONELLA</i> SPP.....	15
3.4 <i>SALMONELA</i> HEIDELBERG	16
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 INSTALAÇÕES E MANEJO EXPERIMENTAL	17
4.2 DESAFIO	18
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	18
4.4 PARÂMETROS AVALIADOS	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
6. CONCLUSÃO	23
7. REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o 3º maior produtor de carne de frango do mundo, sendo que em 2011 atingiu a marca histórica de 13,058 milhões de toneladas, e em 2014 a produção girou em torno de 12,69 milhões de toneladas, deste montante 68,4% da produção é destinada para consumo interno, e os outros 31% são exportados para mais de 150 países, totalizando 3,9 milhões de toneladas. O consumo per capita em 2011 foi de 47,3 Kg diminuindo para 42,78 Kg em 2014. Entre os estados que mais produzem se destacam o Paraná que é o maior produtor com 32,26% da produção nacional, seguido por Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo com 16,96%, 14,24% e 10,61% respectivamente. (UBABEF, 2015).

O crescimento da avicultura nacional se deve as melhorias em genética, nutrição, ambiente e manejo tornando o setor uma potência econômica, em decorrência da utilização de tecnologias avançadas no processo de produção, quando comparados aos outros setores agropecuários do país (UBPA, 2013).

Na avicultura nacional, a *Salmonella* é uma realidade, devido a sua presença em frangos de corte, e na linha de produção de abate. De acordo com Salles, et. al.(2002), a produção de alimentos isentos de bactérias patogênicas é uma tarefa difícil de ser realizada na prática, mesmo com a aplicação das Boas Práticas de Fabricação e dos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional nas indústrias de alimentos, que são processos fundamentais para a garantia da qualidade e para programas como o APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).

Os modos de transmissão da *Salmonella* na cadeia produtiva aviária envolve a transmissão vertical, via ovo onde os pintainhos nascem infectados e, horizontal, quando se tem o ambiente e a ração contaminada e o animal adquire a *Salmonella* durante sua vida, sendo uma tarefa difícil o controle da Salmonelose. Várias medidas vem sendo utilizadas no controle desta bactéria nas aves sendo elas: aquisição de aves, rações e matérias primas livres de *Salmonella*, biosseguridade, uso de ácidos orgânicos, entre outros (STERZO,

2008).

Entre os sorovares de *Salmonella* responsáveis por causar infecções em humanos, a *Salmonella* Heidelberg se caracteriza por ser mais invasiva causando doenças mais graves em humanos que os outros sorovares paratíficos, já em aves as mais comuns são as salmonelas *enteritidis* e a *pullorum* (COLLA et al., 2012). Para que se obtenha sucesso na produção, de lotes positivos ou suspeitos, são necessários esforços em nível de campo, ou seja, lançar mão de ferramentas que auxiliem na redução da contaminação do trato gastrointestinal das aves.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg de 1 a 28 dias de idade.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da mistura de ácidos orgânicos e probióticos, no desempenho zootécnico de frangos de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o ganho de peso de frangos de corte, desafiados com *Salmonella* Heidelberg.
- Avaliar a conversão alimentar de frangos de corte, desafiados com *Salmonella* Heidelberg.
- Avaliar o consumo de ração de frangos de corte, desafiados com *Salmonella* Heidelberg.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ÁCIDOS ORGÂNICOS

Com a proibição do uso de antibióticos na produção de frangos de corte, houve um crescimento no uso de ácidos orgânicos e óleos essenciais de plantas, tendo pesquisas mais intensas nos últimos anos. A aplicabilidade dessas substâncias está associada ao seu efeito inibidor sobre o desenvolvimento microbiano e sua influência sobre a disponibilidade de matérias-primas. Pois quando utilizado em grãos de cereais úmidos previne e controla a incidência de fungos nos alimentos. (BELLAVIER E SCHEUERMANN, 2004).

Os ácidos orgânicos, se usados corretamente junto com medidas nutricionais, de manejo e biossegurança, podem ser uma ferramenta poderosa para manter a saúde do trato intestinal das aves, proporcionando melhora no rendimento zootécnico sem risco de resíduos, como os dos antibióticos, na carne e nos ovos (PARTANEN & MROZ, 1999). Além disso, são adicionados as dietas para auxiliar na prevenção e minimizar as infecções por bactérias patogênicas, pois estes alteram o pH, passando a ter uma ação antibacteriana, atuando principalmente contra bactérias Gram negativas (OSTERMANN et al., 2005), mas nem todos os ácidos têm ação antimicrobiana sobre a flora intestinal (DIBNER; BUTTIN, 2002).

Os ácidos orgânicos são considerados como sendo qualquer substância de estrutura geral R-COOH, que formam grupos de compostos relacionados, conhecidos como derivados dos ácidos carboxílicos, como os aminoácidos, ácidos graxos, coenzimas e metabolitos intermediários (SOLOMON e FRYHLE, 2002). São ácidos com 4 carbonos ou menos (acético, butírico, fórmico e propiônico), líquidos em temperatura ambiente e miscíveis em água (CHERRINGTON; HINTON; CHOPRA, 1991).

A difusão passiva dos ácidos orgânicos não dissociados através da parede celular das bactérias acontece quando o pH interno é superior à

constante de dissociação (pka) e promove a queda do pH interno, essa redução através dos íons H^+ é incompatível com certas classes de bactérias que não consentem o diferencial de gradiente entre as membranas. Essa translocação de íons vai consumir energia e esgotar por completo as bactérias que não toleram esse tipo de gradiente devido ao mecanismo onde bombeiam prótons para fora da membrana através da bomba ATPase. Para que os ácidos orgânicos se difundam para fora da célula bacteriana eles precisam estar na forma não dissociada, o pH interno fará com que se acumulem os ânions causando toxicidade para bactéria devido ao bloqueio das reações enzimáticas e ao interrompimento da síntese de ácido nucleico (GAUTHIER, 2005).

Os ácidos orgânicos possuem um efeito antibacteriano específico semelhante ao dos antimicrobianos, sendo particularmente efetivos contra *E.coli*, *Salmonella* e *Campylobacter* (DIBNER J.J; BUTTIN, 2002; RICKE, 2003). O efeito antimicrobiano proporciona a integridade da parede intestinal, já que a acidificação previne a colonização e proliferação de bactérias patogênicas, resultando num efeito trófico nas mucosas do intestino delgado proporcionando um aumento da superfície e capacidade de absorção, devido a não inflamação dos tecidos pela ação das bactérias, proporcionando também uma maior altura das vilosidades do jejuno, e profundidade das criptas (BLANK et al., 1999). Os ácidos mais estudados no controle de *Salmonella* e no desempenho zootécnico das aves são os ácidos orgânicos de cadeia curta, com 1 a 7 carbonos, representados pelos ácidos fórmico, acético, propiônico e butírico; e os triglicerídios de cadeia média, com 6 a 12 carbonos representados pelos ácidos capríco, caprílico e cáprico (VAN IMMERSEEL et al., 2004).

A adição de ácido fumárico até 1,5% na dieta de frangos de corte melhorou o ganho de peso das aves até os 21 dias de idade, já quando estas foram alimentadas com 0,5 ou 1% de ácido fumárico não houve efeito na eficiência alimentar (PATTEN e WALDROUP, 1988). Em um experimento realizado com frangos alimentados com níveis crescentes de até 2% de ácido láctico desafiados oralmente com *Salmonella*, Waldroup et al., (1995), concluíram que o ácido não protegeu as aves da colonização cecal ou contaminação das carcaças.

Os benefícios do uso dos ácidos orgânicos estão ligados ao combate

de microrganismos patogênicos, por exemplo, a *E. colie*, *Salmonella*, através da inibição da microflora intestinal que compete com o animal pelos nutrientes e, conseqüentemente a redução dos seus metabolitos tóxicos (SANTOS, 2010).

3.2 PROBIÓTICOS

Ao passar dos anos várias definições têm sido utilizadas para definir próbióticos, uma delas é que os mesmos são produtos constituídos de microrganismos vivos, que ao serem introduzidos no organismo animal irão beneficiar o hospedeiro melhorando a microflora intestinal (FULLER, 1989).

Os acidificantes e os probióticos atuam no equilíbrio da microbiota intestinal diretamente e conseqüentemente na manutenção da homeostase intestinal. Os acidificantes possuem efeito bacteriostático ou bactericida sobre microrganismos prejudiciais, enquanto estimulam o crescimento de microrganismos benéficos como Lactobacilos e Bifidobactérias.

Os probióticos são culturas vivas destes organismos benéficos, que são ministradas para promover uma colonização benéfica e excluir os agentes patogênicos (JÚNIOR, 2009), e atuam no organismo inibindo a colonização do intestino por bactérias patogênicas, produzem substâncias bactericidas que auxiliam na redução dessas bactérias, também competem por nutrientes, alteram o mecanismo microbiano, estimulam o sistema imunológico e realizam exclusão por competitividade.

Os probióticos utilizados na alimentação de aves podem conter os *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Aspergillus*, *Cândida*, *Accharomycese* e alguns outros que possuam efeito sobre a modulação da microbiota intestinal, e inibição de patógenos proporcionando um efeito benéfico no desempenho de aves de corte (ASHAYERIZADEH et al., 2009).

Higgins et al., (2007) e Mountzouris *et al.*, (2007), relataram que houve bons resultados sobre o desempenho de aves com o uso de probióticos (*Lactobacillus reuteri*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium animalis*, *Pediococcus acidilacticie* *Lactobacillus salivarius*), adicionados à ração e à

água de bebida de frangos de corte, as aves apresentaram melhor ganho de peso quando comparadas a um grupo controle. Para a variável consumo de ração, durante o período total de criação, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Já a conversão alimentar apresentou diferença entre o tratamento com probiótico e o tratamento controle, sendo menor para o grupo alimentado com probiótico.

3.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA *SALMONELLA* SPP.

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* e compreende bacilos Gram-negativos não produtores de esporos. São anaeróbios facultativos e produzem gás a partir de glicose (exceto *S. typhimurium*) e são capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono (FRANCO et al., 2005). As linhagens patogênicas são distribuídas em seis subespécies e 2.564 sorovares, mas nem todas são patogênicas ao homem (BOPP et al., 2003).

A *Salmonella* sp. é um patógeno que preocupa os órgãos de saúde pública devido às infecções causadas nos humanos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a *Salmonella* é o agente bacteriano mais frequentemente envolvido em casos de doenças transmitidas por alimentos em todo o mundo. O agente é normalmente transmitido ao homem por meio de alimentos de origem animal, como carne, ovos e leite (NASCIMENTO et al., 2012).

Os humanos e os animais por serem reservatórios naturais e os principais disseminadores dos patógenos causadores da doença, e por ela estar distribuída na natureza, os órgãos de saúde pública buscam programas de controle e erradicação (SHINOHARA, 2008).

Quando se tem produção de aves em confinamento, alguns fatores de riscos que contribuem para a disseminação de *Salmonella spp.* são encontrados, sendo eles: a água e alimentos contaminados, má higienização da granja, presença de pragas nos locais de criação, presença de animais infectados e o uso indevido de promotores de crescimento (HERMANN, 2012).

A *Salmonella* possui vários sorotipos que podem causar infecções fatais em aves jovens, e não fatais nas adultas, sendo que 40% das *Salmonellas* são encontradas em galinhas, perus e outras aves.

3.4 SALMONELLA HEIDELBERG

A maior parte dos sorovares não é adaptada aos hospedeiros e afetam muitas espécies animais. O sorovar *Salmonella Heidelberg* é um tipo considerado não adaptado onde o portador ou hospedeiro contaminado tem sua carcaça comprometida contaminando ovos e produtos de origem animal, elimina as bactérias contaminando o solo e a água, vegetais e outros alimentos (OLIVEIRA, 2012).

Entre os sorovares de *Salmonella* responsáveis por causar infecções em humanos, a *Salmonella Heidelberg* se caracteriza por ser mais invasiva causando doenças mais graves que os outros sorovares paratíficos (COLLA et al. (2012). A utilização do lacto bacillus paracasei utilizado como probiótico via água de bebida e pulverização no ambiente mostrou-se eficiente por ser um método prático e de fácil aplicação podendo vir a ser um grande aliado das indústrias no controle de salmonelas (CARLI, 2006).

O sorovar Heidelberg foi isolado e identificado no Brasil em 1962 em produtos derivados de aves e no próprio animal (COLLA et al., 2012). Nascimento et al. (1997) isolou a *Salmonella* em carcaças e partes de frango, sendo que do total dos sorovares isolados 11% era de *Salmonella Heidelberg*. Já Dickel (2004) identificou, entre os sorovares presentes, 63,9% de *Salmonella Heidelberg* na carcaça de frangos de três matadouros no sul do Brasil.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 INSTALAÇÕES E MANEJO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no aviário experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos – PR, totalizando 28 dias de duração. Os frangos foram alojados em aviário experimental medindo 12 x 8m (comprimento x largura), com telha francesa, piso de chão batido, muretas e oitão em alvenaria, forração e cortinas laterais plásticas, sendo a tela aviária malha 2.

Foram utilizadas 240 aves da linhagem Ross 808, com 1 dia de idade oriundos de matrizes de 30 semanas de idade, com peso inicial de 42g. As aves foram distribuídas em 24 boxes de aproximadamente 1,5 m² cada, com um total de 10 aves por boxe, que foi coberto com cama de maravalha nova, com espessura de 7 cm. As práticas de manejo adotadas seguiram o manual de manejo da linhagem.

O controle de ambiência, foi realizado com auxílio de uma máquina de aquecimento, e 4 ventiladores com pressão positiva com controles automáticos. O manejo de cortina foi manual. As temperaturas e umidades relativas médias (mínima e máxima) foram registradas diariamente dentro do galpão, com auxílio de termo-higrômetro manual.

A água e o alimento foram fornecidos à vontade aos animais, respeitando-se a ração adequada para cada fase durante o experimento. Os bebedouros pendulares foram limpos diariamente. O programa de luz seguiu o padrão recomendado para a linhagem, no 0 dia 24 horas de luz, de 1° ao 7° dia 23 horas de luz e 1 hora de escuro, do 8° ao 14° 18 horas de luz e 6 horas de escuro, do 15° ao 25° 20 horas de escuro e 4 horas de luz, do 26° até o abate 21 horas de luz e 3 horas de escuro.

4.2 DESAFIO

O desafio foi realizado no sexto dia pós-alojamento, com uma cepa de *Salmonella* Heidelberg (SH) isolada de campo. Esta amostra foi tornada resistente a antibióticos (ácido nalidíxico e novobiocina). A SH foi multiplicada em caldo BHI por 18-24 horas a $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ até alcançar a concentração de $1,0 \times 10^9$ UFC/mL, posteriormente foi realizado o procedimento de diluição até 1×10^6 (1.000.000 UFC/mL). Aos 6 dias de idade, todos os animais, foram inoculados com 1ml de solução oral de *Salmonella* Heidelberg (SH) na concentração 10^6 UFC/ml, com o auxílio de uma agulha de gavagem a solução oral foi aplicada diretamente no esôfago de 3 aves por box.

4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos, e quatro repetições de 10 aves por unidade experimental. Os tratamentos foram:

T1 – Grupo Controle: Sem administração de ácidos orgânicos e Probiótico;

T2 – Administração de ácido orgânico 12 horas pré-abate 4L para 1000L (vol/vol).

T3 – No primeiro dia de vida metade da dose de probiótico (30 mg para 10 aves), no 14º dia de vida uma dose de ácidos orgânicos, no 24º dia de vida metade da dose de probiótico. Administração de mistura de ácidos orgânicos durante 12 horas pré-abate;

T4 – No primeiro dia de vida, uma dose de probiótico (60mg para 10 aves), no 14º dia de vida uma dose da mistura de ácidos orgânicos, o 24º dia uma dose de probiótico. Administração de mistura de ácidos orgânicos durante 12 horas pré-abate;

T5 – No primeiro dia de vida metade da dose de probiótico (30 mg para 10 aves), no 14º dia de vida uma dose da mistura de ácidos orgânicos, no 15º dia de vida metade da dose de probiótico (30 mg para 10 aves), no 24º dia metade da dose de probiótico. Administração de mistura de ácidos orgânicos

durante 12 horas pré-abate;

T6 – No primeiro dia de vida, uma dose de probiótico (60 mg para 10 aves), no 14º dia de vida uma dose da mistura de ácidos orgânicos, no 15º dia de vida mais uma dose de probiótico, o 24º dia de vida metade da dose de probiótico. Administração de mistura de ácidos orgânicos 12 horas pré-abate.

4.4 PARÂMETROS AVALIADOS

O desempenho zootécnico avaliado nos animais, foi ganho de peso (GP) das aves, conversão alimentar (CA), e consumo de ração (CR) conforme equações da Figura 1.



CR= Ração Fornecida (Kg) - Ração não consumida (Kg)

GP= Peso final (Kg) - Peso inicial (Kg)

$$CA = \frac{CR \text{ (Kg)}}{GP \text{ (Kg)}}$$

Figura 1- Equações utilizadas para cálculo. CR: Consumo de Ração; GP: Ganho de Peso; CA: Conversão Alimentar.

A pesagem das aves, e sobras de ração foram realizadas no mesmo horário, sendo realizadas com 1, 7, 14, 21 e 28 dias de idade. Foi utilizada uma balança eletrônica com capacidade de 30 kg para pesagem das aves e da ração que foi fornecida aos animais. Os dados foram submetidos à análise DE VARIÂNCIA e comparados através do teste de comparação de médias Dunnett. Foi considerada significativa a diferença entre comparação de médias quando valor de P foi menor que 0,05.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a variável de consumo de ração, o uso de probióticos e ácidos orgânicos não apresentou diferença significativa no consumo das aves ($P>0,05$) em nenhuma fase de crescimento das mesmas. Dionizio et al., (2002), trabalhando com probióticos e prebióticos nas rações de frangos de corte, também não encontraram diferenças para esta mesma variável.

Tabela 1. Consumo de ração por ave de frango de corte de 1-28 dias de idade desafiados com Salmonela Heidelberg e suplementados com probióticos e ácidos orgânicos.

Consumo de Ração Acumulada				
Tratamentos	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
1	0,12500 ^{ns}	0,40811 ^{ns}	0,65495 ^{ns}	0,92193 ^{ns}
2	0,13578 ^{ns}	0,40256 ^{ns}	0,63789 ^{ns}	0,90200 ^{ns}
3	0,13325 ^{ns}	0,41750 ^{ns}	0,64898 ^{ns}	0,91495 ^{ns}
4	0,13675 ^{ns}	0,40495 ^{ns}	0,60818 ^{ns}	0,93225 ^{ns}
5	0,13000 ^{ns}	0,41125 ^{ns}	0,63023 ^{ns}	0,92510 ^{ns}
6	0,13625 ^{ns}	0,41500 ^{ns}	0,62023 ^{ns}	0,91255 ^{ns}
CV	10,40	1,53	1,46	6,12
Valor P	0,8127	0,0696	0,0601	0,251

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey, e ^{ns}= não significativo.

Para variável ganho de peso também não houve diferenças significativas ($P>0,05$), o desempenho foi semelhante entre os tratamentos nas diferentes idades como mostra a tabela 4. A utilização de aditivos na nutrição animal muitas vezes não alcançam o resultado esperado, ou não se tem uma resposta satisfatória, devido a composição da dieta, dosagem, adaptação, seletividade e estresse pelos quais esses animais são submetidos (RAMOS, 2009).

Tabela 2. Ganho de peso (kg) de frango de corte de 1-28 dias de idade desafiados com Salmonela Heidelberg e suplementados com probióticos e ácidos orgânicos.

Ganho de peso Acumulado				
Tratamentos	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
1	0,14447 ^{ns}	0,33214 ^{ns}	0,76631 ^{ns}	1,23869 ^{ns}
2	0,14514 ^{ns}	0,33439 ^{ns}	0,74636 ^{ns}	1,30494 ^{ns}
3	0,14525 ^{ns}	0,34400 ^{ns}	0,75275 ^{ns}	1,23500 ^{ns}
4	0,13600 ^{ns}	0,31200 ^{ns}	0,75325 ^{ns}	1,26783 ^{ns}
5	0,14325 ^{ns}	0,32675 ^{ns}	0,73125 ^{ns}	1,25375 ^{ns}
6	0,14375 ^{ns}	0,32225 ^{ns}	0,73600 ^{ns}	1,30625 ^{ns}
CV	4,31	5,38	3,43	4,08
Valor P	0,3172	0,2352	0,4582	0,2510

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey, ^{ns}= não significativo.

Para a variável conversão alimentar, conforme mostra a tabela 5,

também não houve diferença estatística ($P>0,05$), as diferentes dosagens e aplicações do probiótico e ácido orgânico não influenciou em nenhuma fase dos animais. Fleming et al., (2005), verificaram que o uso de probióticos, como promotores de crescimento para frangos de corte em todos os períodos de crescimento desde o inicial até o final apresentaram melhor conversão alimentar e ganho de peso, resultado que não corrobora com o encontrado no presente trabalho.

Tabela 3. Conversão Alimentar (CA) de frango de corte de 1-28 dias de idade desafiados com Salmonella Heidelberg e suplementados com probióticos e ácidos orgânicos.

Conversão Alimentar Acumulada				
	7 dias	14 dias	21 dias	28 dias
1	0,86688 ^{ns}	1,22985 ^{ns}	1,50881 ^{ns}	1,95167 ^{ns}
2	0,93487 ^{ns}	1,20600 ^{ns}	1,54832 ^{ns}	1,61480 ^{ns}
3	0,91642 ^{ns}	1,21815 ^{ns}	1,58771 ^{ns}	1,18972 ^{ns}
4	1,00670 ^{ns}	1,30359 ^{ns}	1,37831 ^{ns}	1,81167 ^{ns}
5	0,90685 ^{ns}	1,25969 ^{ns}	1,55804 ^{ns}	1,77052 ^{ns}
6	0,94744 ^{ns}	1,29019 ^{ns}	1,49904 ^{ns}	1,60026 ^{ns}
CV	8,35	4,53	3,24	4,08
Valor P	0,2636	0,1417	0,0939	0,3866

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey, ^{ns}= não significativo.

Deleco et al., (2014), utilizaram probióticos, prebióticos e ácidos orgânicos na ração para frangos de corte dos 1-21 dias de idade, comparando com dietas sem aditivos e encontraram resultados semelhantes ao presente estudo. Rocha et al. (2010), trabalhando com promotores de crescimento, não obteve diferença para a conversão alimentar, que de 8-21 dias se manteve em 1,11, no entanto para a idade de 22-43 dias houve diferença significativa, a combinação de prebiótico e ácido orgânico teve melhor conversão 1,43 enquanto que o uso isolado do prebiótico obteve 1,64.

De acordo com Pickler (2011), em estudos com ácidos orgânicos para o controle de *Salmonella* e de desempenho, os resultados obtidos foram contraditórios ao presente trabalho, essa diferença pode ser atribuída aos mecanismos de ação, condições ambientais, dose do produto utilizado e parâmetros avaliados.

A associação de ácidos orgânicos e probióticos, reduz a quantidade de aves contaminadas, juntos podem significar uma ferramenta adicional no controle

de S. Heidelberg (SIMÕES, 2014). Porém para as variáveis de desempenho essa associação não apresentou diferença significativa.

6. CONCLUSÃO

Pode-se concluir de modo geral que a adição de probióticos e ácidos orgânicos não melhorou o consumo de ração, conversão alimentar, e ganho de peso de aves de corte desafiados com *Salmonella* Heidelberg durante todo o experimento.

7. REFERÊNCIAS

ASHAYERIZADEH, A.; DABIRI, N.; ASHAYERIZADEH, O.; MIRZADEH, K.H.; ROSHANFEKR, H.; MAMOOEE, M. Effect of dietary antibiotic, probiotic and prebiotic as growth promoters, on growth performance, carcass characteristics and hematological indices of broiler chickens. *Pakis. J. Biol. Sci.* 2009;12:52–57.

BELLAVER, Claudio; SCHEUERMANN, Gerson; Aplicações dos ácidos orgânicos na produção de aves de corte. **AVESUI**. Florianópolis SC. 2004

BOPP, C.A.; BRENNER, F.W.; WELLS, J.G.; STROCKBINE, N.A. *Escherichia coli*, *Shigella* and *Salmonella*. In: MURRAY, P.R.; BARON, E.J.; PFALTER, M.A.; TENOVER, F.C.; YOLKEN, R.H. **Manual of clinical microbiology**. Washington: ASM press, 2003. Cap.28, p.459–474, 2003

BLANK, R., Mosenthin, R., Sauer, W.C., Huang, S., 1999. Effect of fumaric acid and dietary buffering capacity on ileal and fecal amino acid digestibilities in early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, 77:2974-2984. 1999.

CARLI, E. M.; FRIES, L. M.; TERRA, N. M.; FLORES, M. L.; PADILHA, A. D.; CAMPAGNOL, P. C.; VEIT, D.; FURTADO, A.; SANTOS, B. Utilização de *Lactobacillus paracasei* como probiótico no controle de *Salmonella Enteritidis* na indústria avícola. *Revista Nacional da Carne*, n. 357, p. 22-32, 2006.

CHERRINGTON, C.A.; HINTON, M.; CHOPRA, I. Organic acids: Chemistry, antibacterial activity and practical applications. **Advances in Microbial Physiology**, San Diego, v.32, p.87-108, 1991.

COLLA F.L.; Isolamento de salmonella heidelberg em diferentes pontos da tecnologia de abate de frangos de corte. **Arq. Inst. Biol**, São Paulo, vol.79, n.4, pag.603-606, 2012.

DA ROCHA, André Pazos et al. Prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em rações para frangos de corte. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 11, n. 3, 2010.

DELECO, André. P. R. et al. Prebióticos, ácidos orgânicos e probióticos em rações para frango de corte. *Avicultura: Artigos técnicos*, 2014.

DIBNER, J. J; BUTTIN, P; Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. **Journal of Applied Poultry Research**, vol. 11, no. 4, pag. 453–463, 2002.

DICKEL, Elci Lotar; Utilização da técnica microbiológica convencional, reação em cadeia pela polimerase (PCR) e ensaio imunoenzimático (ELISA) no monitoramento de Salmonella em carcaças de frango para o controle higiênico sanitário do processo de abate. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2004.

DIONIZIO, Marli. A. et al. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte desempenho e rendimento de carcaça. **Ciência Agrotécnica**, p.1580-1587, 2002.

FLEMMING, José. S. et al. Avaliação do efeito de prebióticos (MOS), Probióticos (bacilluslicheniformis e bacillus subtilis) e promotor de crescimento na alimentação de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.41-47, 2005.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M.T. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo, Ed. Atheneu, 2005.p 55-60.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Microbiology*. Oxford, v. 66, p. 365-378, 1989

GAUTHIER, R. Modo de ação dos acidificantes e interesse que geram na fase de crescimento e terminação. 2005. **Pork World**, 28: 52-58, 2005.

HAESE, Douglas; SILVA, Bruno Alexander N. Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. 2004. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, nº1, p. 07-19, julho/agosto de 2004. Acesso em 21 de julho de 2013.

KABIR, S.M.L.; Rahman, M.M.; Rahman, M.B.; Hosain, M.Z.; Akand, M.S.I.; Das, S.K. Viability of probiotics in balancing intestinal flora and effecting histological changes of crop and caecal tissues of broilers. **Biotechnology** 2005, 4, 325-330

HERMANN, S. Principais pontos críticos de controle de ciclo da Salmonella na cadeia de produção avícola. **XIII Simpósio Brasil Sul de Avicultura**, Chapecó (SC). pag.13-26, 2012.

Higgins, E. T., Rholes, W. S., & Jones, C. R. (1977). Category accessibility and

impression formation. *Journal of Experimental Social Psychology*

JÚNIOR, Arnaldo da Silva. Interações químico-fisiológicas entre acidificantes, probióticos, enzimas e lisofosfolípidios na digestão de leitões. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.238-245, 2009 (suplente Especial).

MOUNTZOURIS, K. C., TSIRTSIKOS, P., KALAMARA, E., NITSCH, S., SCHATZMAYR, G., FEGEROS, K.. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. ***Poultry Science***, 86(2), 309-317. 2007

NASCIMENTO, Vladimir Pinheiro et al; Exigências Internacionais na qualidade microbiológica da carne de frangos para exportação. **Simpósio Brasil Sul de Avicultura**, Chapecó, SC. Anais. 2012.

NASCIMENTO, Vladimir Pinheiro et al; Identificação de sorovares de *Salmonella* em cortes e carcaças de frango. **Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Rio de Janeiro: p.287-287. 1997.

OSTERMANN, P. et al. Metabolismo e bases conceituais para a ação benéfica de ácidos orgânicos para frangos de corte. **Ave World: A Revista do Agricultor Moderno**, vol 3, n.15, pag.28- 31, 2005.

OLIVEIRA, Édilon S. **Salmonelose em poedeiras**. Dissertação – (Pós-Graduação em Ciências Animal) – Universidade Federal de Goiás – Goiânia, GO. 2012

PARTANEN, Kirsi H.; MROZ, Zdzislaw. Organic acids for performance enhancement in pig diets. 1999. ***Nutrition Research Reviews***, 12:117-145, 1999.

PATTEN, J.D., WALDROUP, P.W. 1988. Use of organic acids in broiler diets. *Pout. Sci.*, 67(6):1178-1182.

PICKLER, L.; MIGLINO, B. L.; CARON, F. L.; BEIRÃO, B. C. B.; SILVA, F. V.; SANTIN, E. Avaliação microbiológica, histológica e imunológica de frangos de corte desafiados com *Salmonella Enteritidis* e *Minnesota* e tratados com ácidos orgânicos. *Pesq Vet Bras*, Brasília, v. 32, n. 1, p. 27-36, 2012.

PORTER, Susan B; CURTISS, Roy; Effect of inv Mutations on Salmonella Virulence and Colonization in – Day – Old White Leghorn Chicks. **Avian Diseases**, vol. 41, pag. 45 – 57, 1997.

RAMOS, Lidiana S. N. **Aditivos alternativos ao uso de antibióticos em rações para frango de corte**. Tese – (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí. Terezina, 2009.

Ricke, S. C. 2003. Perspectives on the Use of Organic Acids and Short Chain Fatty Acids as Antimicrobials. *Poultry Science* 82:632–639.

SALLES, M.A.F., SILVA, P.K.S., FONSECA, S., REIS, V., CARNEIRO, A.L., BRANCO, F.R., SILVA, P.L., CUNHA, A.P., Pesquisa de *Salmonella* sp através de provas de triagem rápida e convencional, em carcaças de frangos abatidos no município de Uberlândia, MG. **Revista Higiene Alimentar**, v. 92, nº 92/93, p. 3640, 2002;

SANTOS, Cláudia Marina Rosa dos. **Efeito da utilização de óleos essenciais e ácidos orgânicos microencapsulados na alimentação do leiteiro**. 2010. Dissertação Doutorado, Lisboa, 2010.

SHINOHARA, Neide. K. S. *Salmonella* spp. Importante agente patogênico veiculado em alimentos. *Ciência Saúde Coletiva*, v. 13, n.5, Rio de Janeiro, Set./Out. 2008.

SIMÕES, Ricardo Scherer. **Uso de probióticos e ácidos orgânicos em frangos de corte desafiados com salmonella enterica sorovar Heidelberg**. Dissertação, Universidade Federal do Paraná, Palotina. 2014.

SOLOMON, S.G.; FRYHLE, C. *Química Orgânica*, 7 ed.. Rio de Janeiro: **LTC Livros Técnicos e Científicos**, v.1 e 2, 2002.

STERZO, Elton Vinicius; VARZONE, José Ricardo Mattos; FERRARI, Rosana; Salmoneloses aviárias **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Universidade Anhanguera Brasil vol. 12, n. 2, pag. 129-138, 2008.

UBABEF – Relatórios Anuais. União Brasileira de avicultura. Disponível em <https://www.google.com.br/?gfe_rd=cr&ei=qzfUp__IOqU8Qe9yoHIBg#q=ubabef+relatorio+anual+2015>.

UBPA – Relatórios Anuais. União Brasileira de Proteína Animal. Disponível em http://www.ubabef.com.br/a_avicultura_brasileira/historia_da_avicultura_no_brasil. Acesso em: 07 de novembro de 2015.

VAN IMMERSEEL, F.; METHNER, U.; RYCHLIK, I.; NAGY, B.; VELGE, P.; MARTIN, G.; FOSTER, N.; DUCATELLE, R.; BARROW, P.A. Vaccination and early protection against non-host-specific *Salmonella* serotypes in poultry: exploitation of innate immunity and microbial activity. *Epidemiology Infectious*, v. 133, n. 6, p. 959-978, 2005.

VICENTE, J., WOLFENDEN, A., TORRES-RODRIGUEZ, A., HIGGINS, S., TELLEZ, G., HARGIS, B. . Effect of a *Lactobacillus* species-based probiotic and dietary lactose prebiotic on turkey poult performance with or without *Salmonella enteritidis* challenge. **Journal of Applied Poultry Research**, 16, 361–364. 2007.

Waldroup, A., Kaniawato, S. e Mauromoustakos, A. 1995. Performance characteristics and microbiological aspects of broiler fed diets supplemented with organic acids. *Journal of Food Protection*, 58: 482-489.