



Uso de probióticos e enzimas como melhoradores de desempenho e morfometria intestinal de frangos de corte de linhagem caipira na Amazônia ocidental

Use of probiotics and enzymes as performance enhancers and intestinal morphometry of broiler chickens of the caipira lineage in the western Amazon

Uso de probióticos y enzimas como mejoradores del rendimiento y morfoometría intestinal de pollos cortos en libre en la Amazonía occidental

DOI: 10.55905/oelv22n7-260

Receipt of originals: 06/21/2024

Acceptance for publication: 07/12/2024

José Aparecido Almeida Filho

Doutor em Ciência Animal

Instituição: Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF)

Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil

E-mail: junioralmeida_okk@hotmail.com

Iuryane de Oliveira Sandra

Doutoranda em Ciência Animal

Instituição: Universidade Federal do Acre

Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil

E-mail: iuryanee_@hotmail.com

Fábio Augusto Gomes

Doutor em Zootecnia

Instituição: Universidade Federal do Acre

Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil

E-mail: fabio.gomes@ufac.br

Gerbson Francisco Nogueira Maia

Doutor em Ciência Animal

Instituição: Universidade Federal do Acre

Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil

E-mail: gerbsonmaia@gmail.com



Letícia Gomes Zanfagnini

Doutoranda em Ciência Animal
Instituição: Universidade Federal do Acre
Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil
E-mail: leticia.g.zanfagnini@gmail.com

Israel Castro de Alencar

Graduando em Medicina veterinária
Instituição: Universidade Federal do Acre
Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil
E-mail: israel.alencar@sou.ufac.br

André Luiz de Sousa Lobato

Mestre em Ciência Inovação e Tecnologia para Amazônia
Instituição: Universidade Federal do Acre
Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil
E-mail: andre.lobato@ufac.br

Maryane Lopes de Aguiar

Mestranda em Ciência Inovação e Tecnologia para Amazônia
Instituição: Universidade Federal do Acre
Endereço: Rio Branco, Acre, Brasil
E-mail: maryane.aguiar@ufac.br

RESUMO

O objetivo do trabalho é avaliar o desempenho zootécnico de linhagem caipira (Rhodia Pesada) de frango de corte, frente à alimentação com probiótico e complexo enzimático associados ao antibiótico, bem como a avaliação do trato gastrointestinal (TGI). O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Acre, localizada na BR 364, km 4, Distrito Industrial, Rio Branco - AC, durante os meses de junho a setembro de 2020, com duração de 70 dias. Os animais receberam ração a base de milho e farelo de soja, de modo a atender às suas necessidades nutricionais. As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais, constituídas por 10 aves cada. Os tratamentos foram distribuídos conforme a dieta da seguinte forma: T1 – Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e complexo enzimático. T2 – Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico. T3 – Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200g.ton⁻¹ de tecnase. T4 – Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ probiótico sem enzima. T5 – Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de complexo probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase. As variáveis analisadas foram: consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar, rendimento de carcaça, cortes nobres e vísceras, teor de gordura abdominal, morfometria intestinal, parâmetros imunológicos com ênfase na relação heterofilo/linfócito, peso do baço, timo e Bursa de Fabricius das aves. Os animais alimentados com *B. subtilis* tiveram melhor desempenho referente ao peso vivo na fase de crescimento e final de criação, e sua associação com enzima Tecnase melhorou a conversão e aumentou a eficiência alimentar das aves no período final de

criação bem como a relação H/L, profundidade de criptas e relação V/C. O uso de *B. subtilis* não influenciou o rendimento de carcaça, cortes e vísceras, nem afetou o peso do baço, Bursa e pH intestinal.

Palavras-chave: Aditivos, Avicultura Alternativa, Simbióticos.

ABSTRACT

The objective of the work is to evaluate the zootechnical performance of the caipira (Heavy Rhodia) strain of broiler, in relation to feeding with the probiotic and enzymatic complex associated with the antibiotic, as well as the evaluation of the gastrointestinal tract (TGI). The experiment was carried out in the Poultry Sector of the Federal University of Acre, located in BR 364, km 4, Industrial District, Rio Branco - AC, during the months of June to September 2020, lasting 70 days. The animals received feed based on corn and soybean meal, in order to meet their nutritional needs. The birds were distributed in an entirely casualized experimental design (DIC), with five treatments and six repetitions, totaling 30 experimental units, consisting of 10 birds each. Treatments were distributed according to diet as follows: T1 - Basal ration with commercial antibiotic, without probiotic and enzyme complex. T2 - Basal ration + 500 g.ton-1 probiotic. T3 - Basal ration + 500 g.ton-1 probiotic + 200g.ton-1 technase. T4 -Basal ration + 1000 g.ton-1 probiotic without enzyme. T5 - Basal ration + 1000 g.ton-1 of probiotic complex + 200 g.ton-1 of technase. The variables analyzed were: feed intake, live weight, dietary conversion, carcass yield, noble cuts and viscera, abdominal fat content, intestinal morphometry, immunological parameters with emphasis on heterophylum/lymphocyte ratio, spleen weight, thymus and Fabricius Bursa of the birds. The animals fed with *B. subtilis* had better performance regarding live weight in the growth and final breeding phase, and their association with the enzyme Tecnase improved the conversion and increased the feeding efficiency of the birds in the final breeding period as well as the H/L ratio, crypt depth and V/C ratio. The use of *B. subtilis* did not influence the carcass yield, cuts, and viscera, nor did it affect spleen weight, bursa, and intestinal pH.

Keywords: Additives, Alternative Poultry, Symbiotics.

RESUMEN

El objetivo del trabajo es evaluar el desempeño zootécnico de la cepa caipira (Heavy Rhodia) de pollos de engorde, en relación con la alimentación con el complejo probiótico y enzimático asociado al antibiótico, así como la evaluación del tracto gastrointestinal (TGI). El experimento se realizó en el Sector Avícola de la Universidad Federal de Acre, ubicada en BR 364, km 4, Distrito Industrial, Río Branco - AC, durante los meses de junio a septiembre de 2020, con una duración de 70 días. Los animales recibieron alimento a base de maíz y harina de soja, con el fin de satisfacer sus necesidades nutricionales. Las aves se distribuyeron en un diseño experimental completamente casualizado (DIC), con cinco tratamientos y seis repeticiones, totalizando 30 unidades experimentales, conformadas por 10 aves cada una. Los tratamientos se distribuyeron de acuerdo a la dieta de la siguiente manera: T1 - Ración basal con antibiótico comercial, sin complejo probiótico y enzimático. T2 - Ración basal + 500 g.ton-1 probiótico. T3 - Ración basal +

500 g.ton-1 probiótico + 200g.ton-1 tecnasa. T4 -Ración basal + 1000 g.ton-1 probiótico sin enzima. T5 - Ración basal + 1000 g.ton-1 de complejo probiótico + 200 g.ton-1 de tecnasa. Las variables analizadas fueron: consumo de alimento, peso vivo, conversión alimenticia, rendimiento de canal, cortes y vísceras nobles, contenido de grasa abdominal, morfometría intestinal, parámetros inmunológicos con énfasis en la relación heterófilo/linfocito, peso del bazo, timo y Fabricius Bursa de las aves. Los animales alimentados con *B. subtilis* tuvieron mejor desempeño en peso vivo en la fase de crecimiento y cría final, y su asociación con la enzima Tecnase mejoró la conversión y aumentó la eficiencia de alimentación de las aves en el período final de reproducción, así como la relación H/L, profundidad de cripta y relación V/C. El uso de *B. subtilis* no influyó en el rendimiento de la canal, cortes y vísceras, ni afectó el peso del bazo, la bolsa y el pH intestinal.

Palabras clave: Aditivos, Aves Alternativas, Simbióticos.

1 INTRODUÇÃO

O setor avícola tem importante destaque no cenário agropecuário nacional, onde exerce grande relevância na economia brasileira. De acordo com o relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA 2022), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de carne de frango, com uma produção média em 2021 de 14.329 mil toneladas, atrás somente dos EUA (20.378) e China (14.700), ainda, conforme tal relatório, o Brasil ocupa o primeiro lugar em exportação, com um total de 4.610 mil toneladas no ano de 2021.

Os principais pilares para tal desempenho estão voltados para o melhoramento genético, sanidade e nutrição. O uso de promotores de crescimento na dieta das aves tem sido uma prática antiga que visa melhores resultados no desempenho zootécnico. No entanto, com o aumento do desafio ambiental e sanitário, o uso de antibióticos na ração tem sido aumentado em doses subterapêuticas, o que tem favorecido à resistência de microrganismos patogênicos (Albino *et al.*, 2006) em animais e humanos, tais problemas têm impulsionado a adoção de novas medidas para controlar ou substituir os referidos compostos (Jin, 1997; Ferket, 2003).

Neste contexto, Yoshimura *et al.* (2000), observaram resistência de *Enterococcus faecium* aos antibióticos avilamicina e virginamicina em torno de 12,4 e 27,4% respectivamente.

Tal problema tem elevado o risco de contaminação de carcaças e ovos, deste modo, diversas organizações internacionais têm se manifestado contra o uso abusivo de antibióticos na alimentação de frangos.

Os probióticos são microrganismos vivos que atribuem importante eficiência no desempenho zootécnico de aves, suínos e peixes. Atuam principalmente na competição por nutrientes com a microbiota patogênica presente no trato gastrintestinal (TGI), criando resistência ao desenvolvimento dos organismos patogênicos (Junqueira; Duarte, 2005).

Já os prebióticos, de acordo com Junqueira e Duarte (2005), são ingredientes alimentares não digeríveis pelas enzimas comuns, porém, tem ação estimulante para atividade de bactérias benéficas no TGI, atuando como alimentos para as bactérias benéficas (probióticos). Ainda, os mesmos autores denominam simbiótico como sendo a combinação de probióticos e prebióticos, de forma que, a sua utilização na dieta favoreceria um melhor aproveitamento nutricional e maior extinção de microrganismos patogênicos, uma vez que, os prebióticos atuam na sobrevivência dos probióticos.

O trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte de linhagem caipira, frente à alimentação com probiótico e complexo enzimático em associação ao antibiótico, avaliação sanguínea e avaliação do TGI.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Um dos grandes destaques na produção avícola tem sido sem dúvidas a alta capacidade técnica dos profissionais da área de nutrição em formular rações de qualidade e de baixo custo. Na avicultura os maiores custos de produção estão por conta da alimentação, sendo representado por cerca de 70%, assim a utilização de compostos modernos oriundos da biotecnologia (promotores de crescimento) têm sido importante, já que podem aumentar a produtividade e reduzir os custos de produção (Araujo, 2005).

Esses suplementos alimentares oferecem uma boa vantagem econômica aos produtores, sejam diminuindo taxas de mortalidade dos animais, aumentando as taxas de crescimento das aves ou melhorando a eficiência alimentar. Os antibióticos são os melhoradores de desempenho mais utilizados na produção animal, agindo no controle de agentes patogênicos na digestão, causando melhoria nos parâmetros zootécnicos e aumentando a produção. Os primeiros efeitos benéficos dos antibióticos em frangos de corte foram comprovados a partir de 1946, com o uso da streptomicina. Com isso, faz-se necessário buscar alternativas para contornar os efeitos negativos causados pela retirada total desses antibióticos, bem como a queda da lucratividade no setor, em função da diminuição do desempenho produtivo dos animais e aumento dos índices de mortalidade, pelo impacto causado diretamente na saúde dos mesmos (Ricke, *et al.*, 2020).

O vocábulo probióticos surgiu pela primeira vez em 1965 pelos autores Lilly e Stillwell, para descrever substâncias produzidas por protozoários que favorecia o crescimento de outros microrganismos. A partir daí, vários trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de elucidar as ações probióticas (Kuritza, *et al.*, 2014).

Em 1989, Fuller definiu os probióticos como suplementos de microrganismos vivos que beneficiam o hospedeiro através do equilíbrio da microbiota intestinal. Três anos mais tarde, em 1992, Havenaar *et al.* (1992), complementaram a definição de Fuller (1989), destacando que os probióticos seriam uma única cultura de microrganismos vivos que, quando aplicado à animais ou seres humanos, afetariam de forma benéfica o hospedeiro, melhorando a microbiota interna. Tais definições são aceitas e as mais utilizadas pela comunidade científica (Kuritza, *et al.*, 2014).

Os probióticos podem ser definidos como espécies colonizadoras (Huyghebaert *et al.*, 2011), os principais microrganismos considerados probióticos são os dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, além de *Escherichia*, *Enterococcus* e *Bacillus* (Rostagno *et al.*, 2003).

Os probióticos são microrganismos vivos que proporcionam benefícios ao serem introduzidos no TGI, onde irão competir com a microbiota patogênica por nutrientes (Junqueira e Duarte, 2005).



Brisbin *et al.* (2011) afirmam que os probióticos podem influenciar diretamente o sistema imune das aves, onde as diferentes espécies de *Lactobacillus* aumentam a citocina e os níveis de anticorpos. No mesmo sentido, há diversos estudos destacando que aves alimentadas com probióticos são capazes de produzir um maior número de anticorpos quando expostas a um determinado antígeno (Brisbin *et al.*, 2010).

Já Maiorka *et al.* (2001) ao substituir antibiótico por prebióticos e probióticos (*Bacillus subtilis*) e sua associação na alimentação das aves, observaram que os tratamentos sem aditivos obtiveram pior ganho de peso e conversão alimentar ao comparado com os tratamentos com aditivos, o que remete aos benefícios do uso desses produtos na dieta.

As enzimas são definidas como catalisadores biológicos que aceleram as reações químicas (Araújo *et al.*, 2007). Levando em consideração que o custo de produção tido com a alimentação na cadeia produtiva avícola é o mais elevado (70%) (Araújo, 2005), a busca por alimentos alternativos tem sido uma prática frequente pelos pesquisadores e produtores.

Strada, *et al.* (2005) ao trabalharem com enzimas na alimentação de frangos de corte, verificaram que o complexo multienzimático não melhorou o ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração no período de 8 a 21 dias de vida, no entanto, o uso das enzimas melhorou a eficiência de utilização da energia metabolizável e dos aminoácidos.

Desse modo, o uso de complexos enzimáticos na dieta pode maximizar o uso dos ingredientes energéticos e protéicos, e assim maximizar a produção de frangos de cortes e aves de postura.

O sistema digestório das aves compreende os seguintes componentes: bico, língua, faringe, esôfago, inglúvio, proventrículo, moela, intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (cecos e colón-retos), cloaca e glândulas anexas (fígado e pâncreas) (Fagundes, 2011). De acordo com Dyce (1997), as aves não possuem palato mole e não há uma separação nítida da boca e faringe.

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Acre (UFAC), localizada na BR 364, km 4, Distrito Industrial, Rio Branco - AC, durante os meses de junho à setembro de 2020, com duração de 70 dias. Os procedimentos experimentais foram realizados conforme descrito no protocolo n° 35/2019, aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFAC.

A UFAC está localizada geograficamente na Amazônia Ocidental, a 9° 53' 16'' de Latitude Sul, e 67° 49' 11'' de Longitude Oeste e altitude de 150 m. O clima da região é classificado como quente e úmido, do tipo Am, segundo Köppen, e temperaturas médias anuais em torno de 24,5 °C, umidade relativa do ar acima de 80% e precipitação média anual entre 1.700 a 2.400 mm (Acre, 2010).

O experimento foi realizado em galpão de alvenaria, medindo 16,0 m de comprimento por 5,0 m de largura, com 32 boxes de 1,0 m x 2,00 m cada. Possui pé direito medindo 2,8 metros, a cobertura é com telhas de fibrocimento, contando também com lanternim, para a vazão de ar quente. É cercado por telas, para evitar a entrada de predadores e muretas laterais de concreto medindo 0,30 metros, com ventiladores instalados à altura do pé direito, nas duas extremidades do galpão.

3.1 AVES, DIETAS E TRATAMENTOS EXPERIMENTAIS

Os pintinhos foram adquiridos de incubatório idôneo, 300 fêmeas de 1 dia, da Linhagem Caipira Rhodia pesada, esses animais vieram do incubatório já vacinados contra as doenças Marek, Gumboro e Boubá Aviária.

Os animais receberam ração a base de milho e farelo de soja, de modo que atenda todas as suas necessidades nutricionais, de acordo com as fases de criação inicial (1-30 dias), crescimento (31-60 dias) e final (61-70 dias), conforme o manual da linhagem. As aves foram distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado - DIC, com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais, constituídas por 10 aves cada. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma:



T1 – Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e sem enzima.

T2 – Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico sem enzima.

T3 – Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase.

T4 – Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de probiótico sem enzima.

T5 – Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase.

O probiótico utilizado foi o Calsporin®, fornecido pela empresa Biogenic Group nutrição animal. No referido produto está presente *Bacillus subtilis* C-3102, cepa única geneticamente não modificada. E o complexo enzimático utilizado continha, xilanase, B-glucanase, proteases, amilase e B-mananase.

Antes da chegada das aves, foi realizado a limpeza e desinfecção do galpão, com água, sabão, água sanitária, cal e posteriormente vazio sanitário de 15 dias. Após o vazio sanitário, foi feito a colocação da cama (50% maravalha nova e 50% cama reutilizada) a 10 cm do piso do galpão e todos os equipamentos, como comedouros, bebedouros, que foram devidamente abastecidos para a chegada das aves e as lâmpadas para iluminação e aquecimento das aves.

Cada boxe teve um comedouro do tipo bandeja, que foi substituído aos 14 dias por comedouro do tipo tubular. Nos 14 primeiros dias, a cama foi forrada com jornais, para evitar o acúmulo da mesma na ração, e também para facilitar a locomoção dos animais. Foi colocado bebedouro do tipo pendular automático que foi regulado de acordo com o crescimento das aves e uma lâmpada incandescente de 100W em cada boxe, para ajudar no aquecimento.

O fornecimento de água e ração foi à vontade e realizado o manejo de limpeza e abastecimento de comedouros e bebedouros duas vezes ao dia, nos horários das 8h e 17h, de forma a manter os comedouros e bebedouros sempre limpos e abastecidos.

O experimento teve duração de 70 dias, e as pesagens para coleta de dados de consumo de ração, peso vivo e conversão alimentar aconteceu a cada 14 dias. Na primeira pesagem, foi realizada a vacinação contra New Castle, por via ocular.

Ao final do experimento, aos 70 dias foram escolhidas 2 aves de cada boxe, representativas do peso do lote, onde foram devidamente identificadas por cada tratamento, foi feito a coleta sanguínea para análise de parâmetros sanguíneos (heterofilo/linfócitos),



após, foram separadas e submetidas a jejum alimentar de 12 horas para serem abatidas no dia seguinte, com previa insensibilização por deslocamento cervical, sangria, escalda, depena e evisceração, para obtenção dos dados de rendimento de carcaça, vísceras e obtenção de dados de altura de cripta, pH de duodeno e cecos, peso do baço e Bursa.

3.2 VARIÁVEIS ANALISADAS

3.2.1 Consumo de Ração (Kg/ave)

A ração fornecida foi pesada, registrada em planilha e distribuída aos tratamentos e repetições. As sobras das rações de cada comedouro foram pesadas, aos 14, 28, 42, 56 e 70 dias para determinação do consumo médio de ração (kg) por ave, pela diferença entre o que foi fornecido e as sobras.

3.2.2 Peso Vivo (Kg)

Posteriormente às pesagens das sobras de rações, no mesmo dia, foram realizadas as pesagens dos frangos de cada unidade experimental, em balança analítica, para se obter os dados de peso vivo (kg) em diferentes fases de criação.

3.2.3 Conversão Alimentar (Kg/Kg)

Durante as pesagens foram obtidos os dados de consumo de ração, onde a relação do mesmo com o peso vivo resultou nos dados de conversão alimentar (kg consumido/kg produzido).

Ao final do experimento, duas aves de cada unidade experimental foram separadas para abate, identificadas e submetidas a jejum alimentar de 12 horas, sendo fornecido água à vontade. No dia seguinte foram pesadas antes do abate em balança digital, e após o abate foram pesadas as carcaças limpas (sem pés, cabeças e vísceras). Também foram

pesados em balança digital o fígado, coração, moela, baço, timo, bursa e o intestino de cada frango em relação ao peso vivo após jejum.

Para a determinação do rendimento de carcaça (%) foi considerado o peso da carcaça limpa em relação ao peso vivo após jejum.

Após a evisceração, foram pesadas para avaliação dos rendimentos de cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa).

O rendimento de carcaça foi obtido dividindo o peso da carcaça eviscerada, sem penas e sangue, pelo peso das aves após jejum, e o rendimento dos cortes nobres, dividindo o peso dos cortes, pelo peso da carcaça.

A gordura presente na região abdominal e em torno da moela foi pesada em balança digital. O teor de gordura abdominal (%) foi obtido pela comparação do peso da gordura em relação ao peso da carcaça.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) sendo cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à verificação da presença de dados discrepantes pelo teste de Grubbs (1969), normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk (1965). A análise estatística dos dados foi realizada no programa computacional SISVAR, descrito por Ferreira (2010). A análise de variância foi feita para cada variável avaliada pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estão expostos nas Tabela 1, os dados referentes ao consumo de ração (CR), peso vivo (PV), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de frangos de corte de linhagem caipira conforme o tratamento e período de criação.

Tabela 1 – Consumo de ração (kg), peso vivo (kg), conversão alimentar (kg/kg) e eficiência alimentar (kg/kg) dos frangos alimentados com adição de diferentes níveis de *Bacillus subtilis* e tecnase, conforme o tratamento e período experimental.

Variável	Tratamento					CV(%)**
	T1	T2	T3	T4	T5	
1 a 14 dias de idade						
CR ^{DNS}	0,23	0,24	0,23	0,25	0,23	8,28
PV ^{DNS}	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	7,75
CA ^{DNS}	1,65	1,73	1,64	1,75	1,61	5,77
EA ^{DNS}	0,61	0,58	0,61	0,57	0,62	5,71
1 a 28 dias de idade						
CR ^{DNS}	0,85	0,91	0,91	0,90	0,87	8,32
PV ^{DNS}	0,44	0,43	0,45	0,45	0,47	5,7
CA ^{DNS}	1,97	2,12	2,03	2,01	1,86	9,31
EA ^{DNS}	0,51	0,48	0,49	0,50	0,54	7,56
1 a 42 dias de idade						
CR ^{DNS}	1,88	1,94	1,98	2,01	1,96	5,45
PV*	0,90b	0,90b	0,92ba	0,96ba	0,99a	4,05
CA ^{DNS}	2,08	2,15	2,14	2,14	2,02	5,04
EA ^{DNS}	0,48	0,47	0,47	0,47	0,50	4,94
1 a 56 dias de idade						
CR ^{DNS}	3,28	3,33	3,36	3,46	3,24	4,73
PV*	1,40b	1,44ba	1,45ba	1,49ba	1,51a	3,82
CA*	2,34b	2,31ab	2,31ab	2,32ab	2,15a	4,8
EA*	0,43b	0,44ba	0,44ba	0,44ba	0,47a	4,6
1 a 70 dias de idade						
CR ^{DNS}	4,88	4,98	4,98	5,18	4,90	3,92
PV*	1,91b	1,97b	1,99b	2,06a	2,07a	3,25
CA*	2,55b	2,49ab	2,51ab	2,51ab	2,4a	2,89
EA*	0,39b	0,40ba	0,40ba	0,39b	0,42a	3,13

^{DNS}: Diferença não significativa entre as médias na coluna. T1: Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e complexo enzimático. T2: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico. T3: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200g.ton⁻¹ de tecnase. T4: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ probiótico sem enzima. T5: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de complexo probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase. *Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem (P>0,05) entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. **CV(%):

Coefficiente de Variação.

Fonte: Autores

De acordo com Silva (2000), os benefícios do uso de probióticos na avicultura passam por dois momentos de ação: primeiro, há aumento do ganho de peso, estabelecimento de melhores índices zoeconômicos, aumento na produtividade e melhor conversão alimentar; segundo, há diminuição da colonização intestinal por bactérias patogênicas.

Conforme o desenvolvimento do presente estudo, os dados obtidos serão destacados respectivamente conforme os momentos de ação citados por Silva, 2000.

No presente estudo, embora os desafios sanitário e ambiental (uso de cama reutilizada e temperaturas acima do preconizado pelo manual da linhagem) tenham sido induzidos, o uso de probiótico (*Bacillus subtilis*) e sua associação com complexo enzimático (Tecnase) não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) do tratamento controle referente ao parâmetro consumo de ração em todos os períodos de criação.

A quantidade de probiótico e enzimas adicionados à dieta foram conforme o indicado pelo fabricante, no entanto, esses resultados podem estar relacionados ao baixo desafio atribuído, todavia, os dados apresentados mostraram importante redução no consumo de ração quando comparado com o preconizado pelo manual de produção da linhagem.

De acordo com o manual da linhagem, os frangos de corte de linhagem caipira pesadão vermelho consomem até os 70 dias de vida 6,408kg de ração, e conforme os dados obtidos no presente estudo, verificou-se aos 70 dias de vida uma média de consumo de 5kg de ração, o que representa uma redução em torno de 1,400kg de ração por frango, ou seja, 21,85% a menos sem comprometer o desempenho final. Tal resultado é de suma importância para o setor, uma vez que, a maior parte do custo de produção na avicultura fica por conta da alimentação.

Experimentos de Faria *et al.* (2009) avaliaram o uso de probióticos como promotores de crescimento para frangos de corte e não obtiveram resultados significativos referente ao parâmetro consumo de ração na fase inicial de 1 a 21 dias de vida.

Resultado semelhante também foi obtido por Bitterncourt *et al.* (2011), pois ao avaliarem a influência de probióticos no desempenho de frangos de corte não obtiveram diferença significativa referente a média de consumo das aves. Abdel-Moneim *et al.* (2019) ao alimentarem codornas japonesas com esporos de *Bacillus subtilis* verificaram que não houve diferença significativa no consumo diário de ração.

No entanto, resultados contrários ao presente estudo foram obtidos em outros experimentos, onde o uso de probióticos na dieta de frangos de corte aumentaram ou

diminuíram o consumo de ração. Borato *et al.* (2004), ao adicionarem probióticos na dieta de frangos observaram aumento no consumo de ração no período inicial de 1 a 21 dias de vida quando comparado aos animais do tratamento controle sem adição de probióticos. Já Zulkifli *et al.* (2000) e Corrêa *et al.* (2003) verificaram redução no consumo de ração das aves alimentadas com probióticos quando comparadas às aves que receberam ração sem adição de probióticos na fase inicial 1 a 21 dias de produção.

Nos períodos de produção 1 a 14 e 1 a 28 dias o uso de probióticos e sua associação com enzima na dieta não influenciou significativamente ($P > 0,5$) o peso dos frangos. Levando em consideração o desafio ambiental e o potencial do probiótico em melhorar o desempenho produtivo em animais sob estresse (Larsson *et al.*, 2012), os dados apresentados no período inicial podem ser explicados pelo fato das aves requererem temperaturas elevadas (32°C) no referido período para manter seu bem-estar, ou seja, o desafio nesse período pode não ter afetado o desempenho.

Resultado semelhante foi obtido por Bitterncourt *et al.* (2011), onde ao avaliarem a influência do probiótico no desempenho de frangos de corte não obtiveram resultados significativos no parâmetro ganho de peso nos períodos de 0 a 35 dias de vida.

Referente ao uso de enzimas na dieta, Strada *et al.* (2005) ao avaliarem o uso de enzimas na alimentação de frangos de corte obtiveram resultados similares ao do presente estudo, onde o uso de complexo multienzimático não trouxe efeito significativo para ganho de peso nos períodos iniciais de criação.

Nos períodos de 1 a 42; 1 a 56 e 1 a 70 dias de criação (Tabela 1) foi observado efeito significativo ($P < 0,05$) no uso de probiótico e sua associação com enzima no ganho de peso, onde os animais que foram alimentados com a dieta do Tratamento 5, contendo os referidos promotores de crescimento, obtiveram maiores médias de ganho de peso quando comparados ao tratamento controle.

Nos períodos de 1-42 e 1-56 dias os frangos que receberam as dietas com probióticos e enzimas obtiveram melhor peso vivo quando comparado com os animais que receberam a dieta do tratamento controle, evidenciando o potencial de ação dos probióticos e das enzimas em melhorar a absorção de nutrientes e conseqüente o peso dos animais (Mountzouris *et al.*, 2007).

No período final de criação, últimos 14 dias de vida, compreendidos na Tabela 1 como sendo 1 a 70 dias, os animais alimentados com maior concentração de probióticos, e maior concentração de probióticos mais enzimas, tratamentos 5 e 4 respectivamente mostraram peso vivo melhor, igual e significativamente diferentes dos demais Tratamento ($P < 0,05$). Levando em consideração os desafios sanitários e ambientais impostos e melhora no peso vivo dos animais alimentados com a dieta do Tratamento 5 (8,3% a mais em relação ao tratamento controle), o uso do probiótico (*Bacillus subtilis*) na dieta sugere melhor equilíbrio entre os microrganismos *Bacillus subtilis*, microbiota desejável e a microbiota indesejável (Flemming; Freitas, 2005).

Resultado similar referente a melhora no ganho de peso foi relatado por Fleming e Freitas (2005) ao avaliarem os efeitos do uso de probióticos à base de *B. subtilis* e *B. licheniformis* na dieta de frangos de corte.

No entanto, Cardozo (2006) ao avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte utilizando *B. subtilis* na dieta não observou melhora do parâmetro ganho de peso dos animais.

O uso de probióticos demonstram eficácia quando são fornecidos precocemente, dessa maneira, evitando a colonização do trato gastrointestinal por bactérias patogênicas. Sendo assim, os resultados obtidos referentes ao ganho de peso reforçam tal afirmação.

Referente ao parâmetro conversão alimentar que é a relação entre consumo e ganho de peso, nos períodos 1-14, 1-28 e 1-42 de criação o uso de probiótico e enzimas na dieta não interferiu na CA dos animais ($P > 0,05$).

No entanto, verificou-se diferença significativa nos períodos finais de criação (1-56 e 1-70 dias), demonstrando que as dietas contendo probiótico e probiótico mais enzimas apresentaram melhor CA ($P < 0,05$), contudo quando comparado os tratamentos com maior e menor adição de probiótico e adição de enzimas a CA foi estatisticamente igual, ficando dessa maneira a diferença restrita ao tratamento controle, uma possível explicação para este acontecido foi destacado por Lima *et al.*, (2003), pois as bactérias *Bacillus* possuem atividades enzimáticas que compreendem uma gama de diferentes enzimas, sendo assim, no presente estudo o probiótico *Bacillus s.* pode ter mascarado a ação da enzima Tecnase.



Nos períodos finais de criação onde os efeitos do uso dos promotores de crescimento foram significativos, foi possível observar melhora na CA quando comparado com o manual da linhagem. Conforme o manual da linhagem, os frangos com 56 dias de vida têm CA de 2,42 e com 70 dias a CA é de 2,56, e no presente estudo os resultados foram 2,15 e 2,4 o que representa uma melhoria de 11,16 e 6,25%, respectivamente. Dessa maneira o uso de probióticos e enzimas na dieta foram eficientes na melhoria da CA.

Resultado equivalente ao presente estudo foi observado por Lima *et al.*, (2003) ao avaliarem o efeito do uso do probióticos (Calsporin 10 e Finelact) sobre o desempenho de frangos de corte, onde não observaram diferença significativa na CA dos frangos nas primeiras semanas de vida até 21 dias.

De acordo com os mesmos autores a ação dos probióticos parece estar relacionada principalmente a dois fatores: ao número correto de microorganismos vivos utilizados e a presença de estresse nas aves. No presente estudo pode-se observar que tal afirmação faz sentido, uma vez que o efeito do uso do probiótico foi observado nos períodos de maior estresse (1 a 42; 1 a 56 e 1 a 70 dias).

Resultado semelhante foi obtido por Mookiah *et al.* (2014), ao avaliarem o efeito de prebióticos, probióticos e simbióticos no desempenho de frangos de corte. O uso de tais promotores de crescimento melhorou a CA dos frangos de corte de 1 a 21, 22 a 42 e de 1 a 42 dias de idade.

Ao verificar o efeito do probiótico *Bacillus coagulans* no desempenho de crescimento, composição química e qualidade da carne de frangos amarelo Guangxi, Zhou *et al.* (2010), observaram melhora significativa na CA dos animais que receberam as maiores quantidades de probióticos T2 e T3 respectivamente, as concentrações foram: Controle; $1,0 \times 10^6$ ufc $\cdot g^{-1}$ (T1); $2,0 \times 10^6$ cfu $\cdot g^{-1}$ (T2); e $5,0 \times 10^6$ cfu $\cdot g^{-1}$ (T3).

Resultado controverso ao presente estudo foi observado por Hahn-didde; Purdum (2016), que ao avaliarem o efeito do uso de prebióticos e probióticos no crescimento de frangas e microbiologia intestinal não observaram melhora no parâmetro CA.

A melhora da conversão alimentar proporcionada pelo probiótico no presente estudo pode ser atribuído pela capacidade de *Bacillus subtilis* secretar enzimas exógenas

que contribuem para que as enzimas endógenas produzidas pelo hospedeiro melhorem a digestibilidade dos nutrientes (Abdel-Moneim *et al.*, 2020).

Referente ao parâmetro eficiência alimentar (EA), o uso dos promotores de crescimento utilizados no presente estudo não teve efeito significativo ($P > 0,05$) nos períodos de 1-14, 1-28 e 1-42 dias. No entanto, nos períodos finais de criação (1-56 e 1-70) o uso dos promotores demonstraram resultados significativos ($P < 0,05$). Nos referidos períodos os animais alimentados com promotores na dieta foram mais eficientes na absorção e aproveitamento dos nutrientes contidos na alimentação quando comparado com o tratamento controle.

Tomando como base o manual da linhagem, a eficiência alimentar nos períodos de 1-56 e 1-70 dias é de 0,41 e 0,39 respectivamente. No presente estudo os resultados nos mesmos períodos de criação foram 0,47 e 0,42 respectivamente o que representa uma melhoria de 12,77% e 7,14% em relação ao manual da linhagem.

Levando em consideração as condições sanitárias e ambientais de condução do presente estudo e os bons resultados obtidos, tais melhorias vão de encontro com o observado por Kozasa (1989), pois de acordo com o referido autor os probióticos quando utilizados na dieta melhoram a eficiência alimentar, a qualidade do alimento, agem como promotor natural de crescimento, diminuem as perdas devido à doenças infecciosas e reduzem os sintomas de estresse.

Lan *et al.*, (2003) ao trabalharem com duas cepas probióticas de *Lactobacillus* no ganho de peso de galinhas verificaram melhoria na eficiência alimentar, resultado que corrobora com os obtidos no presente estudo.

Efeitos positivos referentes à eficiência alimentar também foi observado por Fernandez e Crespo (2003) ao utilizarem probióticos em substituição a antibióticos de forma contínua na dieta.

Seguindo na mesma linha, Sandvang *et al.*, (2021) ao avaliarem os efeitos da suplementação alimentar com 3 diferentes cepas probióticas de *Bacillus* e sua combinação no desempenho de frangos de corte desafiados com *Clostridium perfringens*, verificaram melhora significativa na eficiência alimentar dos animais alimentados com as cepas de *Bacillus*. O mesmo resultado foi obtido por Bonos *et al.*, (2021) ao avaliarem

o efeito da suplementação de Bacillus pumilus sobre o desempenho, morfologia intestinal, microflora intestinal e qualidade da carne de frangos alimentados com diferentes concentrações de energia.

Resultado oposto ao presente estudo foi observado por Hahn-didde & Purdum (2016), pois ao avaliarem o efeito do uso de prebióticos e probióticos no crescimento de frangas e microbiologia intestinal não observaram melhorias no desempenho zootécnico, bem como na eficiência alimentar. Os mesmos autores atribuíram os resultados não significativos ao ambiente de criação das aves, uma vez que elas foram criadas em um ambiente higiênico e controlado com ausência de desafio.

Da mesma forma Baurhoo *et al.*, (2007) notaram que aditivos alimentares benéficos mostram resultados em animais criados sob estresse.

Referente aos parâmetros zootécnicos (CR, PV, CA e EA), pode-se observar que os resultados significativos do uso do probiótico foi evidente nos períodos finais de criação, períodos de maior estresse. Tais resultados demonstram que as ações dessas cepas são eficientes quando as aves estão sob estresse (Baurhoo *et al.*, 2007). Sendo assim, ficou claro que o probiótico *Bacillus subtilis* mostrou-se categórico no desempenho das aves frente aos desafios impostos, esses resultados afirmam que a cepa *Bacillus subtilis* tem potencial probiótico de ação nas aves (Penaloza-Vázquez *et al.*, 2019).

Os resultados referentes aos parâmetros rendimento de carcaça (RC), de peito (P), de coxas (CX) e sobrecoxas (SC) encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Rendimento de carcaça (%), de peito (%), de coxa (%), e de sobrecoxa (%) de frangos de acordo com o tratamento aos 71 dias.

Tratamento	Rendimento de carcaça e cortes			
	RC (%) ^{DNS}	P (%) ^{DNS}	CX (%) ^{DNS}	SC (%) ^{DNS}
T1	70,35	26,25	13,69	12,85
T2	70,16	26,52	13,10	13,04
T3	71,67	26,40	13,51	12,78
T4	71,36	26,98	12,71	13,81
T5	71,60	26,23	13,47	12,12
CV%*	2,71	9,15	6,91	9,12

^{DNS}: Diferença não significativa entre as médias na coluna. T1: Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e complexo enzimático. T2: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico. T3: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200g.ton⁻¹ de tecnase. T4: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ probiótico sem enzima. T5: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de complexo probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase. **CV(%): Coeficiente de Variação.

Fonte: Autores

O uso dos promotores de crescimento não influenciou significativamente o RC das aves ($P>0,05$). Conforme o manual da linhagem, o RC de fêmeas ao final da criação é de 74,03%, e no presente estudo o rendimento ficou em torno de 71%, o que representa cerca de 4 a 4,5% menor que o preconizado pelo manual. Frente às condições ambientais e sanitárias em que as aves foram criadas, tal perda de RC não representa um grande problema.

Cengiz *et al.* (2015) ao testarem o efeito de probiótico dietético no desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte obtiveram resultado semelhante ao do presente estudo, onde o RC não foi influenciado. Da mesma forma Pelicano *et al.* (2003) ao avaliarem o efeito de diferentes probióticos na carcaça e na qualidade da carne de frangos de corte não observaram resultado significativo referente ao RC.

Porém, resultado controverso ao do presente estudo foi observado por Novak *et al.* (2011) ao avaliarem o efeito de dois aditivos probióticos contendo esporos de *Bacillus* na dieta, que verificaram melhora no RC dos animais alimentados com dieta contendo os promotores.

Referente aos cortes (P, CX e SC) o uso dos promotores na dieta não interferiu significativamente ($P>0,05$) no rendimento dos cortes.

Resultado semelhante ao do presente estudo referente aos parâmetros (RC, P, CX e SC) foi observado por Sandra (2019) ao trabalhar com extrato de orégano como promotor de crescimento na alimentação de frangos de linhagem caipira.

Novak *et al.* (2011) ao avaliarem o efeito de dois aditivos probióticos contendo esporos de *Bacillus* na dieta, verificaram melhora nos parâmetros de rendimento de peito e coxas.

Apesar do peso vivo (Tabela 1) ter sido significativamente ($P < 0,05$) melhor nos tratamentos que receberam as maiores doses de probióticos, essa melhoria não foi refletida no RC e nem nos cortes. No presente estudo, por mais que as condições sanitárias impostas tenham sido desafiadoras, os frangos de linhagem caipira possuem uma rusticidade maior que os frangos de corte industrial, e conseqüentemente são mais resistentes, dessa maneira, o desafio imposto (50% de cama reutilizada e temperatura ambiente local não controlada) pode não ter sido estressante o suficiente para comprometer o rendimento das aves.

Na Tabela 3 estão destacados os dados obtidos referentes às vísceras comestíveis (fígado, coração e moela), intestino e gordura abdominal das aves aos 71 dias de vida.

Tabela 3 - Rendimento de fígado (%), de coração (%), de moela (%), de intestino (%) e de gordura abdominal (%) de acordo com o tratamento aos 71 dias de idade.

Tratamentos	Rendimento de vísceras (%)				
	FIGADO ^{DNS}	COR ^{DNS}	MOELA ^{DNS}	INT ^{DNS}	GORD.ABD ^{DNS}
T1	1,32	0,43	1,79	3,84	5,68
T2	1,23	0,45	1,51	4,35	4,75
T3	1,34	0,49	1,75	3,81	3,84
T4	1,19	0,43	1,57	3,74	4,45
T5	1,38	0,50	1,56	4,26	4,01
CV (%)*	11,75	20,56	16,31	15,62	25,89

^{DNS}: Diferença não significativa entre as médias na coluna. T1: Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e complexo enzimático. T2: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico. T3: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200g.ton⁻¹ de tecnase. T4: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ probiótico sem enzima. T5: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de complexo probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase. **CV(%): Coeficiente de Variação.

Fonte: Autores

O uso dos promotores *Bacillus subtilis* e Tecnase não influenciou significativamente ($P > 0,05$) o desenvolvimento dos órgãos internos das aves.

Poudel et al., (2021) ao avaliarem o efeito da riboflavina e *Bacillus subtilis* no desenvolvimento dos órgãos internos de frangos de corte observaram resultados semelhante ao do presente estudo, onde o uso dos promotores de crescimento não influenciaram o desenvolvimento final dos órgãos internos. Outro resultado similar foi verificado por Denli et al. (2003), que ao avaliarem o uso de probióticos no desempenho de frangos de corte não observaram diferença significativa nos parâmetros fígado e gordura abdominal.

No entanto, Molnar et al. (2011) observaram redução no peso do fígado ao utilizarem $3,635 \times 10^{11}$ UFC/kg de *Bacillus subtilis* na dieta de frangos. Conforme Poudel et al. (2021) o uso de *Bacillus subtilis* pode diminuir o acúmulo de gordura no fígado e reduzir o seu peso.

Outro resultado contrastante ao do presente estudo foi observado por Sandra (2019) ao utilizar extrato de orégano como promotor de crescimento em frangos de corte de linhagem caipira criados em desafio ambiental, no referido trabalho a autora observou melhora nos parâmetros de fígado e gordura abdominal, onde a quantidade de 350 mg/kg de extrato de orégano promoveu melhores índices quando comparado com os demais tratamentos.

De acordo com Oliveira Neto et al. (2000), condições de estresse por calor podem levar a diminuição do peso do fígado, coração, moela e intestinos, e assim acarretar prejuízos a produtividade, uma vez que esses órgãos são comestíveis (Silva et al., 2011). No entanto, o desafio ambiental e sanitário impostos no presente estudo pode não ter sido suficiente para afetar o desempenho e atividade dos órgãos internos das aves.

Os resultados referentes à morfometria intestinal, sendo a altura das vilosidades, profundidade das criptas e relação Vilo/Cripta (V/C) das amostras de duodeno obtidas das aves ao final do experimento encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 - Altura de vilosidades, profundidade de criptas e relação V/C de duodeno em frangos de corte caipira alimentados com *Bacillus subtilis* e Tecnase.

Tratamentos	Altura e Profundidade (μm)		V/C*
	VILOSIDADES ^{DNS}	CRIPTAS*	
T1	69,30	12,42 b	5,56 b
T2	78,54	11,59 ab	6,88 ba
T3	83,47	10,46 ab	8,11 a
T4	80,52	10,05 a	8,12 a
T5	79,34	11,65 ab	6,87 ba
CV** (%)	16,71	12,41	19,44

^{DNS}: Diferença não significativa entre as médias na coluna. T1: Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e complexo enzimático. T2: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico. T3: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200g.ton⁻¹ de tecnase. T4: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ probiótico sem enzima. T5: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de complexo probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase.*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem ($P>0,05$) entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **CV(%): Coeficiente de Variação.

O uso dos promotores de crescimento não influenciou significativamente ($P>0,05$) a altura das vilosidades intestinais, no entanto, o uso dos referidos promotores influenciou significativamente ($P<0,05$) a profundidade de criptas e a relação vilo/cripta (V/C).

Diversos estudos têm demonstrado a ação dos probióticos na histomorfometria intestinal das aves. Tais estudos têm revelado que o uso de probióticos na dieta tem afetado a altura das vilosidades e a profundidade de criptas (Abdel-Moneim et al., 2020).

De acordo com Sohail et al. (2012) mudanças nas estruturas vilo/cripta são observadas com mais frequência em aves criadas em ambiente sob estresse por calor.

O aumento da área de absorção das vilosidades está vinculado ao aumento da altura das vilosidades, onde a absorção de nutrientes e consequentemente de desempenho são aumentadas. Porém, o aumento da profundidade de criptas pode reduzir a secreção de enzimas digestivas, diminuir a absorção de nutrientes e por consequência reduzir o desempenho dos frangos (Singh et al., 2011).

No presente estudo os animais alimentados com adição de probiótico e complexo enzimático tiveram melhores resultados referente a profundidade de criptas e relação V/C quando comparado ao tratamento controle.

Pode-se observar que os promotores utilizados não influenciaram no aumento da altura das vilosidades, no entanto, os promotores mostraram-se eficazes na redução da profundidade das criptas, fazendo com que houvesse maior secreção de enzimas

digestivas e conseqüentemente maior absorção de nutrientes. Resultados que reforçam os dados de desempenho observado na Tabelas 1.

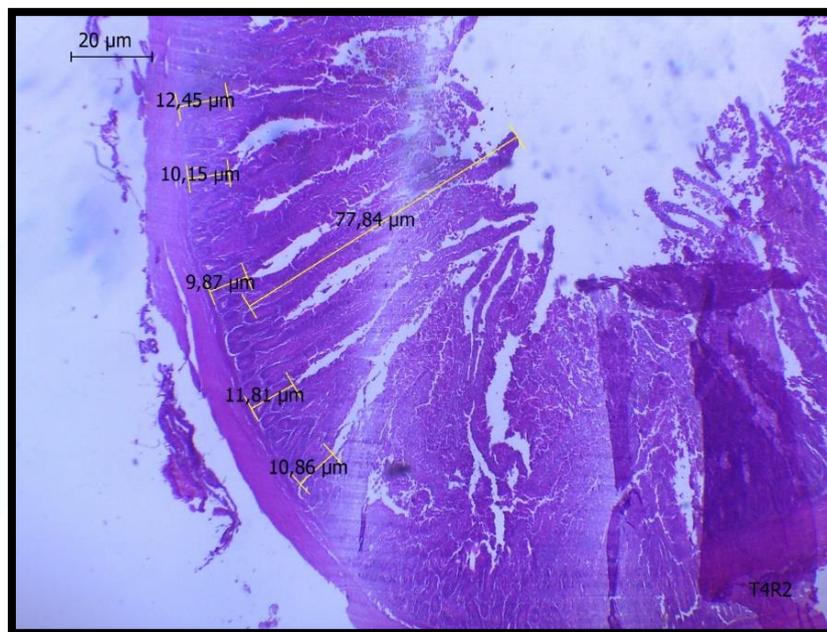
Resultado diferente referente à altura de vilosidades e similar referente à profundidade de criptas do presente estudo foi observado por Pelicano et al., (2005) ao utilizarem *Bacillus subtilis* na alimentação de frangos de corte.

Contraposto aos resultados aqui obtidos, Mezalira et al., (2014) ao avaliarem a morfometria do intestino delgado de frangos de corte alimentados com probióticos e prebióticos não observaram modificação na morfometria intestinal das aves.

A forma e o padrão das vilosidades também são destacados por Pelicano et al., (2005) como importantes para o desempenho dos animais, onde as vilosidades em forma de zigue-zague ou onduladas permitem uma absorção de nutrientes mais eficiente do que vilosidades de forma paralelas. Os autores ainda esclarecem que o formato ondulado das vilosidades reduz a passagem do bolo alimentar pelo trato gastrointestinal e assim aumentando a superfície de contato das vilosidades com os nutrientes. Ainda, de acordo com os mesmos autores, probióticos a base de *Bacillus subtilis* promovem o formato ondulado das vilosidades em frangos de corte.

Sendo assim, pode-se inferir no presente estudo que o probiótico *Bacillus subtilis* promoveu vilosidades em formato ondulado destacado na Figura 1.

Figura 1. Vilosidades.



Fonte: Almeida Filho, 2020.

Os resultados referentes ao pH de duodeno e cecos das aves encontram-se destacados na Tabela 5.

Tabela 5 - pH de duodeno e cecos de frangos de corte caipira alimentados com probiótico *Bacillus subtilis* e enzima Tecnase.

Tratamentos	pH intestinal	
	DUODENO ^{DNS}	CECOS ^{DNS}
T1	6,32	6,37
T2	6,45	6,30
T3	6,32	6,42
T4	6,33	6,40
T5	6,40	6,37
CV%*	3,12	2,25

^{DNS}: Diferença não significativa entre as médias na coluna. T1: Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e complexo enzimático. T2: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico. T3: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200g.ton⁻¹ de tecnase. T4: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ probiótico sem enzima. T5: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de complexo probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase. **CV(%): Coeficiente de Variação.

Fonte: Autores

De acordo com Abd el-hack et al., (2020) cepas de probióticos microbiano podem auxiliar na redução do pH intestinal e assim reduzir a colonização de bactérias

patogênicas. No entanto, o uso da cepa *Bacillus subtilis* e *Bacillus subtilis* + complexo enzimático no presente estudo não teve influência significativa ($P > 0,05$) na acidez do intestino (duodeno e cecos) das aves.

Resultado semelhante ao encontrado no presente estudo referente ao pH intestinal foi obtido por Denli et al., (2003) onde o uso de probióticos não influenciou significativamente o pH intestinal das aves.

Resultado similar ao do presente estudo referente ao pH foi obtido por Fukayama et al. (2005) ao utilizarem óleo essencial de orégano na dieta como promotor de crescimento. De acordo com os autores a quantidade de bactérias indesejáveis no ambiente não foi suficiente para ocasionar um desequilíbrio à saúde intestinal das aves.

A ação dos probióticos parece estar relacionada principalmente a dois fatores: ao número correto de microorganismos vivos utilizados e à presença de estresse nas aves devido às condições de criação. A ausência de efeito do probiótico pode estar relacionada com as condições sanitárias, pois, não tendo bactérias patogênicas para um desafio, o probiótico também não tem como realizar exclusão competitiva (Lima, et al. 2003).

Sendo assim, levando em consideração que no presente estudo foi utilizado apenas 50% de cama reutilizada e realizado vazio sanitário antes do início do experimento, pode inferir que o desafio microbiano não foi suficiente ao ponto de ocasionar desequilíbrio na microbiota intestinal das aves.

Os dados obtidos no presente estudo de pH do duodeno e dos cecos das aves estão dentro dos limites considerados normais por Santos (2003), 5,7 e 6,9, respectivamente.

Os dados referentes aos parâmetros imunológicos, relação heterofilo/linfócito (H/L), peso relativo de baço e Bursa de Fabricius, encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6 - Parâmetros sanguíneos (H/L) e peso relativo de baço (g) e de Bursa de Fabricius (g) dos frangos alimentados com *Bacillus subtilis* e Tecnase.

Tratamento	H/L*	BAÇO ^{DNS}	BURSA ^{DNS}
T1	0,24c	0,15	0,21
T2	0,37a	0,16	0,32
T3	0,27cb	0,13	0,33
T4	0,32ba	0,13	0,22
T5	0,30cb	0,15	0,35
CV(%)**	12,49	27,73	30,57

^{DNS}: Diferença não significativa entre as médias na coluna. T1: Ração basal com antibiótico comercial, sem probiótico e complexo enzimático. T2: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico. T3: Ração basal + 500 g.ton⁻¹ de probiótico + 200g.ton⁻¹ de tecnase. T4: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ probiótico sem enzima. T5: Ração basal + 1000 g.ton⁻¹ de complexo probiótico + 200 g.ton⁻¹ de tecnase.*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem (P>0,05) entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **CV(%): Coeficiente de Variação.

Fonte: Autores

Foi observado no leucograma diferença significativa (P<0,05) na relação heterofilo/linfócito (H/L). De acordo com Laganá *et al.* (2003) a proporção normal da relação H/L é de 1/2, sendo assim, levando em consideração a carga microbiológica atribuída à criação através da cama reutilizada pode-se considerar que os animais alimentados com 500g/ton de *Bacillus subtilis* tiveram melhores respostas imunológicas, uma vez que a relação H/L ficou mais próxima do normal destacada pelo autor supracitado.

Os animais alimentados com ração basal tiveram suas relações H/L 50% abaixo do normal. Possivelmente a carga microbiológica contribuiu para tal evento, o que evidencia o potencial do probiótico em fortalecer o sistema imune dos animais (Kabir *et al.*, 2004).

Além de fortalecer o sistema imune das aves ativando os linfócitos T, as cepas de probióticos de *LactoBacillus* e *bifidobacterium* aumentam a concentração de imunoglobulina em frangos e perus, o que contribui significativamente para o aumento de desempenho produtivo e resistência a doenças (Abdel-Moneim *et al.*, 2019).

Resultado controverso ao presente estudo foi observado por Cengiz *et al.* (2015) ao avaliarem o efeito do uso de probiótico dietético no desempenho de frangos de corte. Os autores não observaram diferença significativa na relação H/L dos frangos alimentados com probióticos.

Apesar dos resultados imunológicos (H/L) evidenciarem melhora no sistema imune com o uso de *B. subtilis* na alimentação, o peso relativo dos órgãos imunológicos (baço e Bursa de Fabricius) não tiveram diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos.

Resultado diferente ao do presente estudo foi obtido por Park e Kim, (2014) ao utilizarem *B. subtilis* na dieta de frangos de corte, os autores observaram aumento do peso da Bursa de Fabricius dos animais alimentados com o referido probiótico.

5 CONCLUSÕES

O uso do probiótico *B. subtilis* e complexo enzimático na dieta de frangos de corte de linhagem caipira melhorou os parâmetros: peso vivo, conversão alimentar e eficiência alimentar nas fases de crescimento e final de criação. No entanto, o uso do probiótico *B. subtilis* e complexo enzimático na dieta não diferiu o consumo de ração.

O uso do probiótico *B. subtilis* e complexo enzimático na dieta não influenciou o rendimento de carcaça, cortes e vísceras.

Os animais alimentados com adição de probiótico e complexo enzimático tiveram melhores resultados referente a profundidade de criptas e relação V/C.

O uso do probiótico *B. subtilis* e complexo enzimático na dieta dos animais melhorou a relação heterofilo/linfócito, tornando-a, mais próxima do normal. No entanto, o uso do referido probiótico e complexo enzimático não afetou o peso do baço e Bursa de Fabricius.

REFERÊNCIAS

- ABD EL-HACK, M. E.; ABDELNOUR, S. A.; TAHA, A. E.; KHAFAGA, A. F.; ARIF, M.; AYASAN, T.; SWELUM, A. A.; ABUKHALIL, M. H.; ALKAHTANI, S.; ALEYA, L.; ABDEL- DAIM, M. M. Herbs as thermoregulatory agents in poultry: An overview. **Science of the Total Environment**, 703, 2020.
- ABDEL - MONEIM, A. E.; SELIM, D. A.; BASUONY, H. A.; SABIC, E. M.; SALEH, A. A.; EBEID, T. A. Effect of dietary supplementation of *Bacillus subtilis* spores on growth performance, oxidative status, and digestive enzyme activities in Japanese quail birds. **Tropical Saúde Animal e Produção**, v. 52, n. 2, p. 671 – 680, ago. 2019.
- ABDEL-MONEIM A. E.; SELIM D. A.; BASUONY H. A.; SABIC E. M.; SALEH A. A.; EBEID T. A. Effect of dietary supplementation of *Bacillus subtilis* spores on growth performance, oxidative status, and digestive enzyme activities in Japanese quail birds. **Tropical Animal Health Production**, v. 52, n. 2, p. 671-680, mar. 2020.
- ABDEL-MONEIM, A. E.; ELBAZ, A. M.; KHIDR, R. E.; BADRI, F. B. Effect of in Ovo Inoculation of *Bifidobacterium* spp. on Growth Performance, Thyroid Activity, Ileum Histomorphometry, and Microbial Enumeration of Broilers. **Probiotics na antimicrobial proteins**, v. 12, n. 3, p. 873-882, nov. 2019.
- ABPA. **Relatório Anual da Associação Brasileira de Proteína Animal**. 2022. Disponível em: < <https://abpa-br.org/>>. Acesso em: 14 jul. 2022.
- ACRE. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre**. 2. ed. Rio Branco, AC: SEMA, 2010. 356p.
- ALBINO, L. F. T.; FERES, F. A.; DIONIZIO, M. A.; ROSTAGNO, H. S.; JÚNIOR VARGAS, J. G. de; CARVALHO, D. C. de O.; GOMES, P. C.; COSTA, C. H. R. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 3, p. 742 – 749, 2006.
- BAURHOO, B.; PHILLIP, L.; RUIZ-FERIA, C. A. Effects of Purified Lignin and Mannan Oligosaccharides on Intestinal Integrity and Microbial Populations in the Ceca and Litter of Broiler Chickens. **Poultry Science**, v. 86, n. 6, p.1070-1078, jun. 2007.
- BITTERN COURT, L. C.; SILVA, C. C. da; GARCIA, D. S. R.; DONATO, D.C. Z.; ALBUQUERQUE, R. de; ARAÚJO, L. F. Influência de um probiótico no desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 40, n. 12, Viçosa, dez. 2011.
- BONOS, E.; GIANNENAS, I.; SIDIROPOULOU, E.; STYLIANAKI, I.; TZORA, A.; SKOUFOS, I.; BARBE, F.; DEMEY, V.; CHRISTAKI, E. Effect of *Bacillus pumilus* supplementation on performance, intestinal morphology, gut microflora and meat quality of broilers fed different energy concentrations. **Animal Feed Science and Technology**, v. 274, abr. 2021.
- BORATO, A. J.; LOPES, D. C.; OLIVEIRA, R. F. M. de; ALBINO, L. F. T.; SÁ, L. M.; OLIVEIRA, G. A. de. Uso de antibiótico, de probiótico e de homeopatia, inoculados ou não com *Escherichia coli*, para frangos de corte criados em conforto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1477-1485, 2004.

CARDOZO, E. C. **Utilização de probiótico (*Bacillus subtilis*) como aditivo alimentar em dietas de frangos.** Curitiba: UFPR, 2006. 55p. Dissertação – Doutorado em Tecnologia de Alimentos.

CENGİZ, O.; KOKSAL, B. H.; TATLI, O.; SEVİM, O.; AHSAN, U.; UNER, A. G.; ULUTAŞ, P. A.; BEYAZ, D.; BUYUKYORUK, S.; YAKAN, A.; ONOL, A. G. Effect of dietary probiotic and high stocking density on the performance, carcass yield, gut microflora, and stress indicators of broilers. **Poultry Science**, v. 94, n. 10, p. 2395-2403, out. 2015.

CORRÊA, G. S. S.; GOMES, A. V. C.; CORRÊA, A. B.; SALLES, E. S.; MATTOS, E. S. Efeito de antibiótico e probiótico sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, p.467-473, ago. 2003.

DENLI, M.; OKAN, F.; CELİK, K. Effect of Dietary Probiotic, Organic Acid and Antibiotic Supplementation to Diets on Broiler Performance and Carcass Yield. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 2, n. 2 p. 89-91, 2003.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia Veterinária.** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 663p., 1997.

FAGUNDES, N. S. **Desenvolvimento do sistema digestório e da capacidade digestiva de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, 2011.

FARIA, D. E.; HENRIQUE, A. P. F.; FRANZOLINI NETO, R.; MEDEIROS, A. A.; JUNQUEIRA, O. M.; FARIA FILHO, D. E. de. Alternativas ao uso de antibióticos como promotores de crescimento para frangos de corte: 1. probióticos. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p.18-28, abril 2009.

FERKET, P. R. Manutenção da saúde intestinal em um mundo sem antibióticos. In: RONDA LATINO AMERICANA DA ALLTECH, 13, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Alltech, p. 26-39, 2003.

FERNANDEZ, J.; CRESPO, N. New advances in the application of probiotics. **International**

FERREIRA, D. F. **Sisvar: sistema de análise de variância.** Lavras: Ufla, 2010.

FLEMMING, J. S.; FREITAS, R. J. S. Avaliação do efeito de prebióticos (MOS), probióticos (*Bacillus licheniformis* 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.

FUKAYAMA, E. H.; BETERCHINI, A. G.; GERALDO, A.; KATO, R. K.; MURGAS, L. D. S. Extrato de Orégano como Aditivo em Rações para Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2316-2326, nov./dez. 2005.

- GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Princeton, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.
- HAHN-DIDDE, D.; PURDUM, S. E. Prebiotics and probiotics used alone or in combination and effects on pullet growth and intestinal microbiology. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 25, n. 1, p. 1-11, março 2016.
- HUYGHEBAERT G.; RICHARD DUCATELLE, R.; IMMERSEEL, F.V. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. **The Veterinary Journal** 187, 182–188. 2011.
- JIN, L. Z. Probiotic in poultry: modes of action. **World's Poultry Science Journal** v. 53, p. 351- 368, 1997.
- JUNQUEIRA O. M.; DUARTE K. F. Resultados de pesquisa com aditivos alimentares no Brasil. **XLII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 25-28 jul., Goiânia, GO, p.169-182, 2005.
- KABIR, S. M. L.; RAHMAN, M. M.; RAHMAN, M. B.; RAHMAN, M. M.; AGMED, S. U. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. **Internacional journal of poultry Science**, v. 3, n. 5, p. 361-364, 2004.
- KOZASA, M. Probiotics for animal use in Japan. **Revue Scientifique et Technique de L Office International des Epizooties**, v.8, n.2, p.517-531, 1989.
- KURITZA, L.N; WESTPHALI, P.; SANTIN, E. Probióticos na avicultura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.8, p.1457-1465, ago, 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20120220>
- LAGANÁ, C.; RIBEIRO, A. M. L.; GONZALEZ, F. H. D.; LACERDA, L. de A.;
- LAN, P. T. N.; BINH, L. T.; BENNO, Y. Impacto de duas cepas probióticas de *LactoBacillus* que se alimentam de lactobacilos fecais e ganho de peso em galinhas. **Journal of General and Applied Microbiology**, v. 49, n. 1 p. 29-36, 2003.
- LARSSON, E.; TREMAROLI, V.; LEE, Y. S.; KOREN, O.; NOOKAEW, I.; FRICKER, A.; NIELSEN, J.; LEY, R. E.; BACKHED, F. Analysis of gut microbial regulation of host gene expression along the length of the gut and regulation of gut microbial ecology through MyD88. **Pubmed**, v. 61, n. 8, p. 1124 – 1131, ago. 2012.
- LIMA, A. C. F. de; JÚNIOR, J. M. P.; MACARI, M.; MALHEIROS, E. B. Efeito do uso de probiótico sobre o desempenho e atividade de enzimas digestivas de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 01, p. 200-207, 2003.
- MEZALIRA, T. S.; OTUTUMI, L. K.; PIAU JÚNIOR, R.; AMARAL, F. G. P. do;
- MOLNAR, A. K.; PODMANICZKY, B. KURTI, P.; TENK, I. GLÁVITS, R.; VIRÁG, G. Effect of diferente concentrations of *Bacillus subtilis* on growth performance, carcass quality, gut microflora and immune response of broiler chickens. **British Poultry Science**, v. 52, n. 6, p. 658-665, jan. 2011.

MOOKIAH, S.; SIEO, C. C.; RAMASAMY, K.; ABDULLAH N.; HO Y. W. **Efeitos de prebióticos, probióticos e simbióticos dietéticos no desempenho, nas populações de bactérias cecais e nas concentrações de fermentação cecal de frangos de corte.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 94, p. 341-348, 2014.

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*, v. 86, p. 309 - 317. 2007.

NOVAK R.; MATIJASIC, B. B.; TERCIC, D.; CERVEK, M.; GORJANC, G.; HOLCMAN, U.; A.; LEVART, A.; ROGELJ, E. Effects of two probiotic additives containing Bacillus spores on carcass characteristics, blood lipids and cecal volatile fatty acids in meat type chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, n. 95, p. 424-433, 2011.

OLIVEIRA NETO, A. R.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; ROSTAGNO, H. S.; FERREIRA, R. A.; MAXIMIANO, H. C.; GASPARINO, E. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaças de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n.1, p.183-190, 2000.

OLIVEIRA, D. R. M. S.; NÄÄS, I. A. Issues of sustainability on the Brazilian broiler meat production chain. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ADVANCES IN PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A. **Manejo Ambiental na Avicultura**. Documentos, versão eletrônica. ISSN 0101 – 6245, Dez. 2011.

PARK, J. H.; KIM, I. H. Supplemental effect of probiotic *Bacillus subtilis* B2A on productivity, organ weight, intestinal *Salmonella* microflora, and breast meat quality of growing broiler chicks. *Poultry Science*, v. 93, n. 8, p. 2054-2059, ago. 2014.

PELICANO, E. R. L.; SOUZA, P. A. de; SOUZA, H. B. A. de; OBA, A.; NORKUS, E. A.; KODAWARA, L. M.; LIMA, T. M. A. de Effect of Different Probiotics on Broiler Carcass and Meat Quality. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 5, n. 3, p. 207-214, set./dez. 2003.

PELICANO, E.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H.; FIGUEIREDO, D. F.; BOIAGO, M. M.; CARVALHO, S. R.; BORDON, V. F. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v. 7, n. 4, p. 221-229, 2005.

POUDEL, S.; ZHANG, L.; GEORGE, T. T.; JUN L.; WEI, Z. Effects of riboflavin and *Bacillus subtilis* on internal organ development and intestinal health of Ross 708 male broilers with or without coccidial challenge. *Poultry Science*, v. 100, n. 4, abr. 2021.

SANDRA, I. de O. **Extrato de orégano (*Origanum vulgare*) em frangos de corte fêmea de linhagem caipira vermelho pesadão criadas na Amazônia Ocidental.**

Dissertação (Mestrado em Ciências Animal), Universidade Federal do Acre, Rio branco, 2019.

SANDVANG, D.; SKJOET-RASMUSSEN, L.; CANTOR, M. D.; MATHIS, G. F.; LUMPKINS, B. S.; BLANCH, A. Effects of feed supplementation with 3 different probiotic *Bacillus* strains and their combination on the performance of broiler chickens challenged with *Clostridium perfringens*. **Elsevier Poultry Science**, v. 100, n. 4, abr. 2021.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. Na analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, Dec. 1965.

SILVA, E. N. Probióticos e Prebióticos na Alimentação de Aves, In: Conferência Apinco e Ciências e Tecnologia Avícolas, Campinas, São Paulo Brasil. **Anais...Campinas: FACTA**; 241-251 2000.

SILVA, P. L. A. P. A.; NASCIMENTO, M. R. B. de; LITZ, F. H.; BUENO, J. P. R.; SINGH, K.; KALLALI, B.; KUMAR, A.; THAKER, V. Probiotics: A review. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 1, n. 2, p. 287-290, 2011.

SOHAIL, M. U.; HUME, M. E.; BYRD, J. A.; NISBET, D. J.; IJAZ, A.; SOHAIL, A.; YOSHIMURA, H.; ISHIMARU, M.; ENDOH, Y. S. KOJIMA, A. Antimicrobial susceptibilities of enterococci isolated from faeces of broiler and layer chickens. **Journal of Applied Microbiology**, v.31, n.6, p.427-432, 2000.

STRADA, E.S.O.; ABREU, R.D.; OLIVEIRA, G.J.C.; COSTA, M.C.M.M. *et al.* Uso de enzimas na alimentação de frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.2369-2375, 2005.

ZHOU, X.; WANG, Y.; GU, Q.; LI, W. Effect of dietary probiotic, *Bacillus coagulans*, on growth performance, chemical composition, and meat quality of Guangxi Yellow chicken, **Poultry Science**, v. 89, n. 3, p. 588-593, 2010.

ZULKIFLI, I.; ABDULLAH, N.; AZRIN, N. M.; HO, Y. W. Growth performance and immune response os two comercial broiler strain fed diets containing *Lactobacillus* cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. **British Poultry Science**, v. 41, n. 5, p. 593-597, dez. 2000.