



KIMBERLY CRISTINA DE ABREU ALVES

**ESTUDO DO USO DA TECNOLOGIA DO CONSÓRCIO
PROBIÓTICO EM FRANGOS DE CORTE**

LAVRAS - MG

Janeiro - 2023

KIMBERLY CRISTINA DE ABREU ALVES

**ESTUDO DO USO DA TECNOLOGIA DO CONSÓRCIO PROBIÓTICO (TCP) EM
FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
de Lavras como parte das exigências
do Curso de Zootecnia, para obtenção
do título de Bacharel.

Prof. Dr. Antônio Gilberto Bertechini

Orientador

LAVRAS - MG

Janeiro - 2023

KIMBERLY CRISTINA DE ABREU ALVES

**ESTUDO DO USO DA TECNOLOGIA DO CONSÓRCIO PROBIÓTICO (TCP) EM
FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras como parte das exigências do
Curso de Zootecnia, para obtenção do
título de Bacharel.

Prof. Dr. Antônio Gilberto Bertechini

Orientador

LAVRAS - MG

Janeiro - 2023

À Deus, soberanamente justo e bom que se fez presente em todos os momentos, aos meus pais e meu irmão por todo apoio e à minha amiga Bia, “In Memoriam”.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade de estudo e da realização da minha graduação.

Ao professor Dr. Antônio Gilberto Bertechini pela orientação e amizade.

À Doutoranda Andressa Carla de Carvalho por todo apoio, ensinamentos e por ter papel essencial na elaboração deste trabalho.

Ao Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia Avícola (NECTA) pelo aprendizado e por todos os ensinamentos sobre trabalho em equipe, amizade e companheirismo, em especial ao Alisson, Ariane, Andressa, Robert, Luís, Vanessa, Fabiana, Edwin, Laryssa e Tamyres.

Ao técnico Márcio pela ajuda e paciência nas análises laboratoriais, pelo qual guiaram meu aprendizado.

Ao Centro de Pesquisa e Tecnologia Avícola (CPTA), essencial no meu processo de formação profissional e por tudo que aprendi ao longo de minha graduação.

Aos meus queridos amigos, Alan e Alisson Vitor. Vocês foram fundamentais para minha formação, obrigada por tudo.

Aos meus amigos, especialmente às minhas amigas Bianca e Gabby, por todos os conselhos e motivação.

Ao Dirceu e Dinha, por ser família e cuidar tão bem de mim na ausência dos meus pais.

Ao meu namorado Guilherme, que mesmo de longe se fez presente com todo seu apoio, amor e incentivo.

À minha mãe Cristina, por tanto amor, compreensão e força nos momentos difíceis, ao meu papai Adriano e ao meu querido irmão Kaio.

À minha amiga Bia (in memoriam), por me ensinar sobre amor, amizade e perdão.

RESUMO

Objetivou-se com este estudo analisar os efeitos da utilização da Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP) na dieta e em aspersão sobre o desempenho, o rendimento de carcaça e cortes, a qualidade intestinal das aves, a infestação de oocistos de eimerias e a qualidade da cama de frangos de corte criados no sistema de cama com dietas à base de milho e de farelo de soja. Foram utilizados 720 pintos de corte machos Cobb 500 com um dia de idade, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos, seis repetições e 30 aves em cada unidade experimental, os quais permaneceram confinados até os 42 dias de idade. Os tratamentos consistiram em: controle negativo (CN) - sem adição do produto teste e sem inclusão de promotor de crescimento e de anticoccidiano; Controle positivo - (CP) - Adição de promotor de crescimento (Bacitracina de zinco na dose de 0,025%) e de anticoccidiano (salinomicina na dose de 0,055%); Tratamento 3: TCP1 - Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador na água de bebida (BIO A3 AVES² - 1ml/ave/dia); Tratamento 4: TCP2 - Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador na água de bebida (BIO A3 AVES² - 1ml/ave/dia). Foram avaliados desempenho aos 14, 28 e 42 dias de idade, aos 21 dias foram contabilizados oocistos de eimérias por grama de excreta (OPG) associados ao surgimento de coccidiose subclínica. Aos 28 dias de idade, duas aves por unidade experimental foram eutanasiadas por deslocamento cervical para avaliação da contagem de bactérias gram + (*Enterococcus sp*) e gram - (*Escherichia coli alfa hemolítica*). Aos 42 dias de idade um animal por parcela foi abatido para coletar uma porção do jejuno e íleo, para análise de altura de vilosidade (AV), profundidade de cripta (PC) e relação vilo:cripta (AV:PC) e duas aves por unidade experimental foram abatidas para avaliação de rendimento de carcaça, peito, coxa + sobrecoxa, dorso, asas e gordura abdominal. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando o pacote computacional SISVAR (2016) sendo utilizado o teste de SNK (Student-Newman-Keuls) ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos experimentais. Para a fase de 1 a 14 dias de idade houve efeito ($P < 0,05$) no ganho de peso e conversão alimentar das aves que foram submetidas aos tratamentos com TCP. A TCP a partir dos 14 dias de idade promoveu maior ganho de peso em relação aos demais tratamentos experimentais. Com relação à conversão alimentar observou-se que a suplementação das dietas com antimicrobianos químicos, controle positivo, promoveu melhor conversão alimentar dos frangos de corte em relação aos demais tratamentos. Houve efeito ($P < 0,05$) sobre a conversão alimentar sendo que os tratamentos com TCP e com suplementação de antimicrobianos químicos tiveram melhor conversão alimentar em relação às aves alimentadas com as dietas controle negativo, com ausência de antimicrobianos químicos convencionais. Para a fase de 29 a 42 dias de idade, a TCP e a suplementação de antimicrobianos químicos convencionais promoveu maior ganho de peso e melhor conversão alimentar em relação aos frangos de corte alimentados com a dieta controle negativo, sem suplementação de antimicrobianos. Para a fase total, de 1 a 42 dias de idade, houve efeito ($P < 0,05$) sobre o ganho de peso e a conversão alimentar dos frangos de corte. Houve efeito ($P < 0,05$) na contagem de gram + (*Enterococcus sp*) sendo que a TCP a partir dos 14 dias de idade, possibilitou menor contagem de bactérias gram + em relação aos demais tratamentos experimentais. Houve efeito ($P < 0,05$) sobre a umidade da cama dos frangos de corte. A TCP a partir dos 14 dias de idade das aves pode ser utilizada como alternativa ao uso de antimicrobianos químicos convencionais em dietas para frangos de corte devido a promoverem desempenho zootécnico semelhante.

Palavras-chave: saúde intestinal, microbioma projetado, melhorador de desempenho, aditivos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
REVISÃO DA LITERATURA	9
Atual cenário da avicultura brasileira	9
Particularidades do TGI de aves	10
Utilização de probióticos na nutrição de aves	11
MATERIAL E MÉTODOS	11
Local e material biológico	12
Delineamento experimental, tratamentos e metodologia aplicada	12
Análise estatística	18
RESULTADOS	18
DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

INTRODUÇÃO

Tendo em vista toda a cadeia produtiva avícola em termos de custos de produção, a nutrição é a responsável pela maior porcentagem dos custos, mas para que a produção se torne viável e competitiva, o uso de melhoradores de desempenho, como os antibióticos e substâncias, como os anticoccidianos são comumente utilizados nas rações de frangos de corte, com o objetivo de melhorar os resultados zootécnicos, a absorção de nutrientes e a saúde dos animais obtendo uma maximização na produção.

Porém, o surgimento de prováveis problemas acerca do uso desta substância como promotor de crescimento ganhou grande destaque, por conta de alegações como resistência de microrganismos, resíduos no produto final e desequilíbrio da microbiota intestinal. Segundo o Mapa, a proibição surgiu com base nas orientações de órgãos como a Organização Mundial de Saúde (OMS), onde a maior preocupação seria a possível influência na saúde humana. De acordo com o Ministério da Saúde, estima-se que uma a cada dez pessoas no mundo adoecem após o consumo de alimentos contaminados, e que 420 mil pessoas morrem por ano. No Brasil, grande parte das doenças transmitidas por alimentos são provocadas por bactérias, principalmente aquelas do gênero *Salmonella*, *Escherichia Coli* e *Staphylococcus*. O uso dos antibióticos como aditivo foi proibido na Europa em 2006, nos Estados Unidos em 2014 e na China em 2020, sendo alguns destes países os maiores importadores da carne de frango brasileira, fez-se essencial e necessária a busca por alternativas ao uso dos antibióticos.

Uma das alternativas ao uso dos antibióticos e anticoccidianos são os probióticos. O sucesso do uso dos probióticos é devido à melhoria no sistema digestório dos animais, melhorando a absorção dos nutrientes, aumentando a vitalidade e resistência dos animais.

Contudo, com o avanço de pesquisas e da tecnologia, surgiu um processo de cultivo e desenvolvimento de ecossistemas, os chamados microbiomas projetados. Essa tecnologia recebe o nome de Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP). Esses microbiomas projetados são formados por diferentes populações de microrganismos, pela combinação de grupos de microrganismos 100% naturais e benéficos, interagindo com os microrganismos benéficos nativos e os multiplicam, controlando assim os microrganismos patogênicos.

Portanto, nós hipotetizamos que essa tecnologia seja capaz de substituir os promotores de crescimento, melhorando a conversão alimentar e o microbioma intestinal de frangos de corte.

Dado ao exposto, objetivou-se com este estudo analisar os efeitos da utilização da TCP na dieta e em aspersão sobre o desempenho, o rendimento de carcaça e cortes, a qualidade intestinal das

aves, a infestação de oocistos de eimerias e a qualidade da cama de frangos de corte criados no sistema de cama com dietas à base de milho e de farelo de soja.

REVISÃO DA LITERATURA

Atual cenário da avicultura brasileira

A carne de frango é a mais consumida no mundo e a produção avícola brasileira possui reconhecimento mundial evidente, sendo o Brasil o líder no ranking dos maiores exportadores e terceiro maior produtor, seguido apenas dos Estados Unidos e China. Em 2021 o Brasil exportou 4.610 mil toneladas de carne de frango, marco histórico das exportações na última década, gerando uma receita de 7.664 milhões de dólares. A qualidade e sustentabilidade do sistema de produção e do produto final, o status sanitário, o alto valor nutricional, a acessibilidade e até mesmo fatores religiosos são fatores que impactam positivamente para este cenário.

A cadeia produtiva avícola possui grande importância na economia brasileira, em 2021 o Valor Bruto da Produção (VBP) de frango foi de 108,9 bilhões de reais, representando cerca de 9% do total do VBP do agronegócio e entre 2010 e 2021 este valor gerado pela produção de frango aumentou 54% e além disso, o setor gera quase 3 milhões de empregos, diretos e indiretos (ABPA, 2022).

Segundo a ABPA, o consumo per capita de carne de frango no ano de 2021 atingiu a marca de 45,56 kg/habitante, o maior nos últimos dez anos e do total da produção, cerca de 33% foi destinada à exportação. O estado que mais produziu e exportou carne de frango foi o Paraná, com um total de 41%.

De acordo com um relatório publicado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, as exportações de carne de frango devem crescer significativamente de 3% a 4% em 2023, impulsionadas pela competitividade e demanda do mercado, bem como pelos grandes desafios enfrentados pelos concorrentes exportadores, incluindo a influenza aviária na Europa e América do Norte, aumento dos custos de energia na União Europeia e impacto da guerra (USDA, 2022).

Os dados apresentados evidenciam a importância dessa cadeia produtiva e do impacto socioeconômico que ela possui, sendo ofertada uma proteína animal de baixo custo e alto valor biológico, atraindo diversas classes de consumidores. Inovações na avicultura tornaram a produção de frango uma excelente fonte de resultados devido a grandes melhorias na base genética, nutrição e processos gerais de produção. Para otimizar a competitividade e o desempenho da indústria, são

necessárias pesquisas constantes para encontrar alternativas para manter os produtos com baixo custo, aumentar a produtividade e a qualidade final para os consumidores (VOGADO et al., 2016).

Particularidades do TGI de aves

O sistema digestório das aves compreende os seguintes componentes: boca, esôfago, inglúvio (papo), estômago glandular (proventrículo), estômago mecânico (moela ou ventrículo), intestino delgado (formado por duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (cecos, cólon e reto) e cloaca, cada compartimento realiza ações mecânicas e fisiológicas responsáveis por melhorar a digestão do bolo alimentar e que difere morfológicamente dos mamíferos em vários aspectos.

A boca é formada pelo bico (palato inferior e superior), língua, glândulas salivares, coana e infundíbulo. Os dentes estão ausentes e suas funções são realizadas pelo bico, havendo uma variedade de adaptações, tal como a preferência por rações peletizadas e/ou granuladas. As glândulas salivares e papilas gustativas estão presentes.

No esôfago, o inglúvio ou o papo é uma dilatação do esôfago onde os alimentos são armazenados e amolecidos. A entrada do bolo alimentar no inglúvio é controlada pelo tônus esofágico nesta região. Nesse mesmo compartimento ocorre alguma fermentação e embebição dos alimentos por uma microbiota específica formada principalmente por *Lactobacillus sp* e *Bacillus subtilis*, preparando-os para a digestão gástrica posterior (Bertechini, 2013).

O estômago das aves consiste de um proventrículo glandular e um ventrículo muscular (moela). A moela é composta por feixes separados de musculatura estriada que atuam para triturar os componentes alimentares. O bolo alimentar sofre um processo de digestão mecânica por meio da moela antes de seguir a digestão intestinal.

O intestino delgado se divide em duodeno, jejuno e íleo. Neste segmento há a presença de uma protuberância semelhante a uma pequena bolsa chamada de divertículo de Meckell, que indica o início do íleo das aves. No final do intestino delgado se encontra uma válvula denominada de íleo-cecal, que não permite o retorno da digesta do intestino grosso.

O intestino grosso é um segmento que se estende do final do intestino delgado até a cloaca e sua principal função é a reabsorção de água e minerais. Neste compartimento também ocorre a fermentação dos materiais que não são aproveitados no intestino delgado. Nas aves, o ceco apresenta um par de saculações localizado na junção do intestino delgado e grosso em algumas espécies, sua função continua sendo estudada, mas é importante para reabsorção hídrica e fermentação bacteriana de celulose. A cloaca está localizada no final do trato digestivo e é dividida em três partes. A porção

inicial, chamada de copródeo recebe as fezes do intestino. O uródeo recebe excreções dos rins e ductos reprodutivos. O proctódeo está localizado na porção posterior, acessado pelas outras duas partes e armazena excrementos (Colville & Bassert, 2010).

Utilização de probióticos na nutrição de aves

Probióticos são microrganismos vivos que administrados em quantidades adequadas promovem benefícios à saúde do hospedeiro (SANDERS, 2003). É primordial no controle da população de microrganismos que possuem potencial de causar prejuízos à saúde do animal. Segundo Fuller (1989), probiótico é um alimento suplementar formado por microrganismos vivos que são capazes de causar benefícios ao hospedeiro por meio do equilíbrio da microbiota intestinal, que deve ser estável em todas as condições da criação das aves.

São capazes de oferecer aos animais condições para melhorar seu desempenho, promovendo saúde e produtividade, além disso são potenciais substitutos aos antibióticos e anticoccidianos comerciais. Os probióticos geram um bloqueio físico que barra outras bactérias de se prenderem no epitélio intestinal, o que está ligado à exclusão competitiva e competição por sítios de ligação de receptores no epitélio intestinal (ABUDABOS et al., 2015). Os principais probióticos são compostos pelos microrganismos dos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus* e *Bacillus*, podendo ser ou não combinados.

Os microrganismos para serem considerados probióticos não devem ser tóxicos e/ou patogênicos, devem sobreviver à ação de enzimas digestivas, ser antagonistas a microrganismos patogênicos, ser cultiváveis em escala industrial, ser estáveis e viáveis em preparações comerciais e ser parte normal da microbiota intestinal, que sobrevive e coloniza rapidamente o intestino, possuir capacidade de adesão ao epitélio intestinal do hospedeiro e estimular a imunidade (GAGGIÀ et al., 2010; GUARNER et al., 2012).

A comunidade microbiana do trato gastrointestinal, ou microbioma, desempenha um papel crítico na saúde das aves (DANZEISEN et al., 2013), essa comunidade interfere diretamente no sistema imunológico, no estado nutricional e no crescimento e desenvolvimento dos animais, é devido a isso que a saúde intestinal das aves tem se tornado grande alvo dos estudos e pesquisas, que objetivam promover estratégias para que alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento sejam estudadas e apresentam as melhorias e ganhos desejados.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e material biológico

O experimento foi conduzido nas dependências do Centro de Pesquisa e Tecnologia Avícola (CPTA/UFLA) na cidade de Lavras, no estado de Minas Gerais, Brasil, no período de 06 de abril a 18 de maio de 2020. Foram utilizados 720 pintos de corte machos Cobb 500 com 1 dia de idade, provenientes de incubatório comercial e vacinados contra doença de Marek, com peso médio de 43 g, os quais permaneceram confinados até os 42 dias de idade, no sistema cama, em boxes com maravalha nova de 8 cm de espessura. O aquecimento dos pintinhos foi realizado por aquecedores a gás com controle automático de temperatura. Foi mantida a temperatura de $33 \pm 1,5$ °C na primeira semana de idade e de $29,5 \pm 2,0$ °C na segunda semana. No período de 15 a 42 dias de idade foram registradas as temperaturas ambiente de $26,2 \pm 1,8$ °C (máxima) e $20,4 \pm 2,5$ °C (mínima) e umidade relativa de $68,0 \pm 3,5\%$. O programa de iluminação de 1 a 14 dias foi 23L:1E e após esse período 16L:8E. A instalação dispunha de cortinas laterais, internas e externas, forro no teto e termômetros para a manutenção e registro da temperatura do ambiente de acordo com a idade, indicada no manual da linhagem (Cobb-500, 2016). A ração foi fornecida na forma farelada em comedouros tubulares, sendo *ad libitum* ração e água (bebedouros pendulares) durante todo o período experimental.

Delineamento experimental, tratamentos e metodologia aplicada

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos, seis repetições e 30 aves em cada unidade experimental. A descrição dos tratamentos experimentais encontra-se na Tabela 1.

As aves e as sobras das rações fornecidas foram pesadas aos 14, 28 e 42 dias de idade para a investigação do peso médio corporal, do ganho de peso médio, do consumo de ração médio, da conversão alimentar, da viabilidade criatória e do índice de eficiência produtiva. Foram formuladas dietas inicial, crescimento e final (1-14, 15-28 e 29-42 dias, respectivamente), à base de milho e de farelo de soja. As dietas foram formuladas conforme recomendações nutricionais de Bertechini (2013) para cada fase de criação em estudo (Tabelas 2, 3 e 4).

Aos 21 dias de idade foram coletadas amostras de excretas na cama para contabilizar oocistos de eimérias por grama de excretas (OPG) associados ao surgimento de coccidiose subclínica.

Aos 28 dias de idade, duas aves por unidade experimental foram eutanasiadas por deslocamento cervical para avaliação da contagem de bactérias gram + (*Enterococcus sp*) e gram – (*Escherichia coli alfa hemolítica*).

Aos 42 dias, um animal de peso médio por parcela foi selecionado, abatido por deslocamento de cervical, sangrado e eviscerado. Foi coletada uma porção de aproximadamente três centímetros de comprimento do jejuno e do íleo, coletados de forma fechada, sem a exposição da mucosa. Em

seguida, as amostras seccionadas tiveram o lúmen lavado com auxílio de uma pisseta com soro fisiológico, para retirada do conteúdo luminal.

As amostras foram conservadas em solução de formalina a 10% tamponada, por dois dias e, posteriormente, foram conservadas em álcool 70% até serem submetidas ao processamento histológico.

Para o processamento histológico as amostras foram desidratadas em concentrações crescentes de álcool, clarificadas em xilol e incluídas em parafina. Depois foram submetidas à microtomia em um micrótomo para obtenção de cortes de 4µm de espessura e foram coradas com hematoxilina e eosina.

Por meio da utilização de um microscópio óptico (objetiva 10x) foi realizada a contagem dos vilos, sendo que somente as amostras que possuíam 10 ou mais vilos íntegros foram efetivamente para as análises. Foram considerados vilos íntegros aqueles que possuíam a base nitidamente inserida, corpo sem artefatos e ápice contendo epitélio colunar simples. As lâminas aptas à mensuração foram analisadas através de microscópio óptico OLYMPUS CX31, com câmera OLYMPUS SC30 associada e foi utilizado o software analisador de imagens Axio Vision Release 4.9 (ZEISS).

Em cada lâmina foram avaliados 15 vilos, sendo mensurada a altura. A altura foi obtida através da mensuração do ápice da vilosidade até sua base, constituindo o limite da base à área adjacente à zona das criptas.

Foi realizada a análise de profundidade de cripta, onde foram utilizadas as 15 criptas correspondentes aos vilos íntegros analisados. A profundidade foi medida tomando a base da cripta até a região de transição cripta-vilo da amostra. Após mensurada a altura de vilosidade e profundidade de cripta, foi realizada a relação altura de vilosidade por profundidade de cripta.

Aos 42 dias de idade, duas aves por unidade experimental foram eutanasiadas por deslocamento cervical, sangradas e evisceradas para avaliação do rendimento de carcaça, peito, coxa + sobrecoxa, dorso, asas e gordura abdominal.

Tabela 1. Composição dos tratamentos experimentais

Tratamentos	Descrição	Características
1	Controle negativo-CN	Sem adição do produto teste e sem inclusão de promotor de crescimento e de anticoccidiano
2	Controle positivo - CP	Adição de promotor de crescimento (Bacitracina de zinco na dose de 0,025%) e de anticoccidiano (salinomicina na dose de 0,055%)
3	TCP 1	Probiótico ¹ teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA ¹ (1:20) + bioestimulador na água de bebida (BIO A3 AVES ² – 1ml/ave/dia)
4	TCP 2	Probiótico ¹ teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA ¹ (1:20) + bioestimulador na água de bebida (BIO A3 AVES ² – 1ml/ave/dia)

¹ O probiótico teste que foi adicionado na ração estava misturado ao fubá de milho. Assim, para inclusão na dieta subtrai-se a dosagem de 0,800% da quantidade de milho necessária para atender aos requerimentos nutricionais das aves nas respectivas fases de criação. ² A aplicação do BSA foi feita através de bomba costal esterilizada utilizando uma parte de produto para 20 partes de água (1:20) com relação às dimensões de cada parcela experimental. Foi utilizado 1710 ml de água + 90 ml de BSA. Todas as aplicações do BSA foram realizadas ao meio dia. As aspersões foram realizadas a cada 3 dias para ambos os tratamentos 3 e 4 com a TCP. ³ A aplicação do BIO A3 AVES foi realizada todos os dias pela manhã às 8:00 na proporção de 1ml/ave/dia diretamente na lâmina de água utilizando de cada bebedouro dos tratamentos 3 e 4, com utilização de seringa esterilizada.

Tabela 2. Composição percentual das rações experimentais para frangos de corte na fase inicial (1-14 dias).

Ingredientes	T1 (CN)	T2 (CP)	T3 (TCP 1)	T4 (TCP 2)
Milho 7,88%	56,251	56,251	55,451	55,451
Farelo de soja 45,22%	36,900	36,900	36,900	36,900
Óleo de soja	2,530	2,530	2,530	2,530
Calcário	0,800	0,800	0,800	0,800
Fosfato bicálcico	1,855	1,855	1,855	1,855
Sal comum	0,200	0,200	0,200	0,200
Bicarbonato de sódio	0,250	0,250	0,250	0,250
DL-Metionina	0,350	0,350	0,350	0,350
L-Lisina	0,203	0,203	0,203	0,203
L-Treonina	0,071	0,071	0,071	0,071
Cloreto de colina 60%	0,090	0,090	0,090	0,090
Premixe vitamínico ¹	0,100	0,100	0,100	0,100
Premixe mineral ²	0,050	0,050	0,050	0,050
Salinomicina, 12%	0,000	0,055	0,000	0,000
Bacitrac. de zinco, 12%	0,000	0,025	0,000	0,000
Antioxidante	0,015	0,015	0,015	0,015
PROBIÓTICO TCP	-	-	0,800	0,800
Inerte (caulim)	0,335	0,255	0,335	0,335
Total	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição calculada				
EM (kcal/kg)	2975	2975	2975	2975
PB (%)	21,500	21,500	21,500	21,500
EE (%)	5,384	5,384	5,384	5,384
FB (%)	2,765	2,765	2,765	2,765
Ca (%)	0,900	0,900	0,900	0,900
P disp. (%)	0,450	0,450	0,450	0,450
Met + Cist. Dig. (%)	0,910	0,910	0,910	0,910
Lis. Dig. (%)	1,220	1,220	1,220	1,220
Treo. Dig (%)	0,830	0,830	0,830	0,830
Val. Dig (%)	0,897	0,897	0,897	0,897
Arg. Dig (%)	1,302	1,302	1,302	1,302
Trip. Dig (%)	0,234	0,234	0,234	0,234
Ile. Dig. (%)	0,783	0,783	0,783	0,783
Na (%)	0,180	0,180	0,180	0,180
Cl (%)	0,235	0,235	0,235	0,235

¹Suplementação por quilograma de ração: vitamina A, 12.000 UI; vitamina D3, 2.500 UI; vitamina E, 30 UI; vitamina B1, 2 mg; vitamina B6, 3 mg; pantotenato de cálcio, 10 mg; biotina, 0,07 mg; vitamina K3, 3 mg; ácido fólico, 1 mg; ácido nicotínico, 35 mg; cloreto de colina, 100 mg; vitamina B12, 15 µg; selênio, 0,300 mg. ²Suplementação por kg de ração: manganês, 80 mg; ferro, 50 mg; zinco, 50 mg; cobre, 10 mg; cobalto, 1 mg; iodo, 1 mg.

Tabela 3. Composição percentual das rações experimentais para frangos de corte na fase crescimento (15-28 dias).

Ingredientes	T1 (CN)	T2 (CP)	T3 (TCP 1)	T4 (TCP 2)
Milho 7,88%	59,424	59,424	58,624	58,624
Farelo de soja 45,22%	33,900	33,900	33,900	33,900
Óleo de soja	2,700	2,700	2,700	2,700
Calcário	0,800	0,800	0,800	0,800
Fosfato bicálcico	1,713	1,713	1,713	1,713
Sal comum	0,200	0,200	0,200	0,200
Bicarbonato de sódio	0,250	0,250	0,250	0,250
DL-Metionina	0,312	0,312	0,312	0,312
L-Lisina	0,167	0,167	0,167	0,167
L-Treonina	0,009	0,009	0,009	0,009
Cloreto de colina 60%	0,075	0,075	0,075	0,075
Premixe vitamínico ¹	0,100	0,100	0,100	0,100
Premixe mineral ²	0,050	0,050	0,050	0,050
Salinomicina	0,000	0,055	0,000	0,000
Bacitracina de zinco	0,000	0,025	0,000	0,000
Antioxidante	0,015	0,000	0,000	0,000
PROBIÓTICO TCP	0,000	0,000	0,800	0,800
Inerte (caulim)	0,285	0,205	0,285	0,285
Total	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição calculada				
EM (kcal/kg)	3025	3025	3025	3025
PB (%)	20,271	20,271	20,271	20,271
EE (%)	5,616	5,616	5,616	5,616
FB (%)	2,676	2,676	2,676	2,676
Ca (%)	0,840	0,840	0,840	0,840
P disp. (%)	0,420	0,420	0,420	0,420
Met + Cist. dig. (%)	0,850	0,850	0,850	0,850
Lis. dig. (%)	1,120	1,120	1,120	1,120
Treo. dig. (%)	0,730	0,730	0,730	0,730
Val. dig. (%)	0,850	0,850	0,850	0,850
Arg. dig. (%)	1,221	1,221	1,221	1,221
Trip. dig. (%)	0,218	0,218	0,218	0,218
Ile. dig. (%)	0,738	0,738	0,738	0,738
Na (%)	0,180	0,180	0,180	0,180
Cl (%)	0,248	0,248	0,248	0,248

¹Suplementação por quilograma de ração: vitamina A, 12.000 UI; vitamina D3, 2.500 UI; vitamina E, 30 UI; vitamina B1, 2 mg; vitamina B6, 3 mg; pantotenato de cálcio, 10 mg; biotina, 0,07 mg; vitamina K3, 3 mg; ácido fólico, 1 mg; ácido nicotínico, 35 mg; cloreto de colina, 100 mg; vitamina B12, 15 µg; selênio, 0,300 mg. ²Suplementação por kg de ração: manganês, 80 mg; ferro, 50 mg; zinco, 50 mg; cobre, 10 mg; cobalto, 1 mg; iodo, 1 mg.

Tabela 4. Composição percentual das rações experimentais para frangos de corte na fase de crescimento-final (29-42 dias).

Ingredientes	T1 (CN)	T2 (CP)	T3 (TCP 1)	T4 (TCP 2)
Milho 7,88%	65,602	65,602	64,802	64,802
Farelo de soja 45,22%	27,118	27,118	27,118	27,118
Óleo de soja	3,000	3,000	3,000	3,000
Calcário	0,687	0,687	0,687	0,687
Fosfato bicálcico	1,334	1,334	1,334	1,334
Sal comum	0,457	0,457	0,457	0,457
DL-Metionina	0,297	0,297	0,297	0,297
L-Lisina	0,319	0,319	0,319	0,319
Cloreto de colina 60%	0,040	0,040	0,040	0,040
Premixe vitamínico ¹	0,100	0,100	0,100	0,100
Premixe mineral ²	0,050	0,050	0,050	0,050
Salinomicina	0,000	0,055	0,000	0,000
Bacitracina de zinco	0,000	0,025	0,000	0,000
Antioxidante	0,015	0,015	0,015	0,015
PROBIÓTICO TCP	0,000	0,000	0,800	0,800
Inerte (caulim)	0,981	0,901	0,981	0,981
Total	100,000	100,000	100,000	100,000
EM (kcal/kg)	3100	3100	3100	3100
PB (%)	18,000	18,000	18,000	18,000
EE (%)	5,983	5,983	5,983	5,983
FB (%)	2,570	2,570	2,570	2,570
Ca (%)	0,700	0,700	0,700	0,700
P disp. (%)	0,351	0,351	0,351	0,351
Met + Cist. dig. (%)	0,790	0,790	0,790	0,790
Lis. dig. (%)	1,005	1,005	1,005	1,005
Treo. dig (%)	0,660	0,660	0,660	0,660
Val. dig (%)	0,778	0,778	0,778	0,778
Arg. dig (%)	1,099	1,099	1,099	1,099
Trip. dig (%)	0,195	0,195	0,195	0,195
Ile. dig. (%)	0,670	0,670	0,670	0,670
Na (%)	0,180	0,180	0,180	0,180
Cl (%)	0,250	0,250	0,250	0,250

¹Suplementação por quilograma de ração: vitamina A, 12.000 UI; vitamina D3, 2.500 UI; vitamina E, 30 UI; vitamina B1, 2 mg; vitamina B6, 3 mg; pantotenato de cálcio, 10 mg; biotina, 0,07 mg; vitamina K₃, 3 mg; ácido fólico, 1 mg; ácido nicotínico, 35 mg; cloreto de colina, 100 mg; vitamina B₁₂, 15 µg; selênio, 0,300 mg. ²Suplementação por kg de ração: manganês, 80 mg; ferro, 50 mg; zinco, 50 mg; cobre, 10 mg; cobalto, 1 mg; iodo, 1 mg.

Análise estatística

Ao final de cada fase e na fase total de criação das aves, os dados foram analisados mediante análise de variância (ANOVA), utilizando o pacote computacional SISVAR (2016) sendo utilizado o teste de SNK (Student-Newman-Keuls) ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos experimentais.

RESULTADOS

Os dados de desempenho dos frangos de corte nas fases de 1 a 14, 15 a 28 e de 1 a 28 dias de idade estão apresentados na Tabela 5.

Para a fase de 1 a 14 dias de idade, não houve efeito ($P>0,05$) da TCP e da presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais no consumo de ração dos frangos de corte. Entretanto, houve efeito ($P<0,05$) no ganho de peso e na conversão alimentar dos frangos de corte. A TCP desde o 1º dia e a partir dos 14 dias de idade promoveu maior ganho de peso em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos. Já com relação à conversão alimentar observou-se que os tratamentos com TCP e com suplementação de antimicrobianos químicos tiveram melhor conversão alimentar em relação às aves alimentadas com as dietas controle negativo.

Para a fase de 15 a 28 dias de idade, não houve efeito ($P>0,05$) da TCP e da inclusão de antimicrobianos químicos convencionais no consumo de ração dos frangos de corte. Entretanto, houve efeito ($P<0,05$) no ganho de peso e na conversão alimentar dos frangos de corte. A TCP a partir dos 14 dias de idade promoveu maior ganho de peso em relação aos demais tratamentos experimentais. Com relação à conversão alimentar observou-se que a suplementação das dietas com antimicrobianos químicos, controle positivo, promoveu melhor conversão alimentar dos frangos de corte em relação aos demais tratamentos.

Para a fase de 1 a 28 dias de idade, não houve efeito ($P>0,05$) da TCP e da inclusão de antimicrobianos químicos convencionais no consumo de ração dos frangos de corte. Houve efeito ($P<0,05$) sobre o ganho de peso sendo que a TCP promoveu maior ganho de peso dos frangos de corte comparado aos animais alimentados com a dieta com suplementação de antimicrobianos químicos convencionais. Houve efeito ($P<0,05$) sobre a conversão alimentar sendo que os tratamentos com TCP e com suplementação de antimicrobianos químicos tiveram melhor conversão alimentar em relação às aves alimentadas com as dietas controle negativo, com ausência de antimicrobianos químicos convencionais.

Tabela 5. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte alimentados com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais nas fases de 1 a 14, 15 a 28 e de 1 a 28 dias de idade.

Tratamentos	1 – 14 dias de idade		
	CR (kg/ave)	GP (kg/ave)	CA (kg/kg)
T1 Controle Negativo	0,630	0,479 c	1,314 b
T2 Controle Positivo	0,617	0,503 b	1,227 a
T3 TCP 1	0,659	0,538 a 529	1,245 a
T4 TCP 2	0,652	0,529 a 538	1,211 a
P – valor	0,0751	<0,0001	0,0119
CV (%)	4,57	3,27	3,88
15 – 28 dias de idade			
T1 Controle Negativo	1,812	1,207 c	1,500 b
T2 Controle Positivo	1,815	1,217 b	1,491 b
T3 TCP 1	1,799	1,222 b	1,472 b
T4 TCP 2	1,786	1,286 a	1,388 a
P – valor	0,1337	0,0010	0,0016
CV (%)	1,24	2,51	2,31
1 - 28 dias de idade			
T1 Controle Negativo	2,442	1,687 b	1,447 b
T2 Controle Positivo	2,431	1,789 a	1,360 a
T3 TCP 1	2,437	1,751 a	1,393 a
T4 TCP 2	2,458	1,755 a	1,401 a
P – valor	0,4376	<0,0001	0,0010
CV (%)	1,16	1,60	2,21

^{a-b-c} médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; CV (%) = coeficiente de variação. TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

Os dados de desempenho dos frangos de corte nas fases de 29 a 42 e de 1 a 42 dias de idade estão apresentados na Tabela 6.

Para a fase de 29 a 42 dias de idade, não houve efeito ($P>0,05$) da TCP e da inclusão de antimicrobianos químicos convencionais no consumo de ração dos frangos de corte. Contudo, houve efeito ($P<0,05$) sobre o ganho de peso e a conversão alimentar dos frangos de corte. A TCP e a suplementação de antimicrobianos químicos convencionais promoveu maior ganho de peso e melhor conversão alimentar em relação aos frangos de corte alimentados com a dieta controle negativo, sem suplementação de antimicrobianos.

Para a fase total, de 1 a 42 dias de idade, também não foi observado efeito ($P>0,05$) sobre o consumo de ração. Entretanto, houve efeito ($P<0,05$) sobre o ganho de peso e a conversão alimentar dos frangos de corte. A TCP e a suplementação de antimicrobianos químicos convencionais promoveu maior ganho de peso em relação aos frangos de corte alimentados com a dieta controle

negativo, sem suplementação de antimicrobianos. Com relação à conversão alimentar observou-se que a TCP a partir dos 14 dias e a suplementação de antimicrobianos químicos convencionais provocaram um aumento da conversão alimentar, seguido da TCP desde o 1º dia de idade das aves. A ausência de suplementação de antimicrobianos na dieta, controle negativo, piora a conversão alimentar dos frangos de corte considerando a fase total de criação.

Tabela 6. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte alimentados com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais nas fases de 29 a 42 dias e fase total de 1 a 42 dias de idade.

Tratamentos	29 a 42 dias de idade		
	CR (kg/ave)	GP (kg/ave)	CA (kg/kg)
T1 Controle Negativo	3,019	1,529 b	1,974 b
T2 Controle Positivo	2,973	1,624 a	1,832 a
T3 TCP 1	2,996	1,628 a	1,840 a
T4 TCP 2	2,976	1,653 a	1,801 a
P – valor	0,1561	0,0001	<0,0001
CV (%)	1,23	2,47	2,44
	1 a 42 dias de idade		
T1 Controle Negativo	5,460	3,217 b	1,697 c
T2 Controle Positivo	5,405	3,413 a	1,583 a
T3 TCP 1	5,414	3,404 a	1,586 a
T4 TCP 2	5,453	3,394 a	1,612 b
P – valor	0,1736	<0,0001	<0,0001
CV (%)	0,92	1,21	1,07

^{a-b-c} médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; CV (%) = coeficiente de variação. TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

Os dados de peso vivo antes do abate e de rendimento de carcaça e cortes dos frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade estão apresentados na Tabela 7.

Não houve efeito ($P>0,05$) da utilização da TCP e da presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais no peso vivo antes do abate, no rendimento de carcaça, no rendimento de cortes e no percentual de gordura abdominal em frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade.

Tabela 7. Valores médios de peso vivo ao abate (PV), rendimento de carcaça (RC), de peito (RP), de coxa + sobrecoxa (RCS), de dorso (RD), de asas (RA) e de gordura abdominal (GA) de frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade alimentados com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais.

Tratamentos	PV (kg)	RC (%)	RP (%)	RCS (%)	RD (%)	RA (%)	GA (%)
T1 CN	3,473	74,10	41,14	26,01	21,54	11,30	1,03
T2 CP	3,723	73,75	42,40	26,64	19,84	11,12	0,84
T3 TCP 1	3,535	73,45	39,84	27,44	21,68	11,04	0,96
T4 TCP 2	3,630	72,68	41,56	25,18	21,52	11,73	0,85
P – valor	0,2562	0,5428	0,2709	0,2627	0,5456	0,3614	0,6935
CV (%)	4,59	2,36	5,35	7,44	8,87	6,29	14,72

^{a-b-c} médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; CV (%) = coeficiente de variação. CN = controle negativo; CP = controle positivo. TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA¹ (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

Na tabela 8 estão apresentados os dados de ganho médio diário, viabilidade criatória e o índice de eficiência produtiva dos frangos de corte alimentados com dietas contendo TCP e com presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais. A utilização da TCP possibilitou índices produtivos (GMD e IEP) semelhantes aos frangos de corte criados com a dieta controle positivo, sendo que a viabilidade criatória foi altamente satisfatória não apresentando mortalidade ao longo de todo o período experimental.

Tabela 8. Ganho médio diário (g), viabilidade criatória (VC) e índice de eficiência produtiva (IEP) dos frangos de corte alimentados com dietas com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais.

Tratamentos	GMD (g)	VC (%)	IEP
T1 Controle Negativo	76,59	96,11	433
T2 Controle Positivo	81,26	97,22	515
T3 TCP 1 (Ração + água + aspersão 1º dia)	80,56	100,00	500
T4 TCP 2 (Ração + água + aspersão 14º dia)	81,05	100,00	509

TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

Na tabela 9 estão apresentados os dados de contagem de oocistos de eimerias, bactérias gram + e bactérias gram – em excretas de frangos de corte aos 28 dias de idade.

Não houve efeito ($P > 0,05$) na contagem de OPG e de *Escherichia coli*, independentemente dos tratamentos experimentais. Contudo, houve efeito ($P < 0,05$) na contagem de gram + (*Enterococcus sp*) sendo que a TCP a partir dos 14 dias de idade, possibilitou menor contagem de bactérias gram + em relação aos demais tratamentos experimentais.

Tabela 9. Contagem de oocistos de eimerias (OPG), bactérias gram + (*Enterococcus sp*) e gram – (*Escherichia coli alfa hemofílica*) em excretas de frangos de corte aos 28 dias de idade alimentados com dietas com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais.

Tratamentos	OPG (10^3 /g excreta)	Gram + (UFC/g) Log ₁₀	Gram - (UFC/g) Log ₁₀
T1 Controle Negativo	2,187	9,678 b	10,550
T2 Controle Positivo	3,167	9,913 b	10,487
T3 TCP 1	3,001	5,381 ab	7,558
T4 TCP 2	1,167	2,920 a	8,591
P – valor	0,7587	0,0114	0,0732
CV (%)	12,97	14,85	23,63

^{a-b-c} médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; CV (%) = coeficiente de variação. TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

Na tabela 10 estão apresentados os dados de morfometria intestinal do jejuno de frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade.

Não houve efeito ($P>0,05$) da TCP e da presença ou ausência de suplementação de antimicrobianos químicos convencionais na altura de vilosidades, na profundidade de cripta e na relação vilo:cripta do jejuno de frangos de corte.

Tabela 10. Altura de vilosidades (AV), profundidade de cripta (PC) e relação vilo:cripta (AV:PC) do jejuno de frangos de corte aos 42 dias de idade alimentados com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais.

Tratamentos	AV (μm)	PC (μm)	AV:PC (μm)
T1 Controle Negativo	614,634	82,152	7,481
T2 Controle Positivo	659,878	88,086	7,491
T3 TCP 1	661,297	93,777	7,064
T4 TCP 2	718,567	97,042	7,512
P – valor	0,1601	0,2994	0,2794
CV (%)	11,37	15,55	12,71

^{a-b-c} médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; CV (%) = coeficiente de variação. TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

Na tabela 11 estão apresentados os dados de morfometria intestinal do íleo de frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade.

Não houve efeito ($P>0,05$) da TCP e da presença ou ausência de suplementação de antimicrobianos químicos convencionais na altura de vilosidades, na profundidade de cripta e na relação vilo:cripta do íleo de frangos de corte.

Tabela 11. Altura de vilosidades (AV), profundidade de cripta (PC) e relação vilosidade:cripta (AV:PC) do íleo de frangos de corte aos 42 dias de idade alimentados com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais.

Tratamentos	AV (μm)	PC (μm)	AV:PC (μm)
T1 Controle Negativo	400,552	68,423	5,983
T2 Controle Positivo	372,057	60,140	6,379
T3 TCP 1	340,365	50,565	6,722
T4 TCP 2	388,676	58,940	7,356
P – valor	0,5553	0,4230	0,5685
CV (%)	10,18	10,42	15,94

^{a-b-c} médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; CV (%) = coeficiente de variação. TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

Os dados de umidade da cama dos frangos de corte aos 42 dias de idade estão apresentados na tabela 12.

Houve efeito ($P < 0,05$) sobre a umidade da cama dos frangos de corte. A utilização da TCP desde o 1º dia de idade promoveu os maiores valores de umidade da cama das aves, seguida da utilização da TCP a partir dos 14 dias de idade, do controle negativo e do controle positivo.

Tabela 12. Valores médios de umidade da cama de frangos de corte aos 42 dias de idade alimentados com dietas com inclusão de TCP em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais.

Tratamentos	Umidade (%)
T1 Controle Negativo	38,58 b
T2 Controle Positivo	35,00 a
T3 TCP 1	48,00 d
T4 TCP 2	44,167 c
P – valor	<0,0001
CV (%)	2,86

^{a-b-c} médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK a 5% de probabilidade; CV (%) = coeficiente de variação. TCP 1 = Tecnologia de consórcio probiótico 1 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão desde o 1º dia com BSA (1:20) + bioestimulador (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)]; TCP 2 = Tecnologia de consórcio probiótico 2 [Probiótico teste na ração (0,800%) + aspersão a partir do 14º dia em diante com BSA (1:20) + bioestimulador pela manhã (BIO A3 AVES – 1ml/ave/dia)].

É importante salientar que ao final do experimento foram realizadas as análises de Salmonella e de Clostridium por meio de suabes de arrastro utilizando-se propé em que o resultado foi negativo (ausente). Portanto, no presente estudo não houve desafio sanitário do ambiente ou presença de agentes imunossupressores como estresse por calor ou frio, contaminação de ingredientes utilizados na formulação das dietas e elevada densidade de criação.

DISCUSSÃO

Efeitos positivos nas variáveis, consumo de ração e conversão alimentar nos tratamentos com probióticos, estão relacionados ao aumento na produção de enzimas digestivas devido a utilização de probióticos, o que resulta numa melhor digestão dos nutrientes presentes na dieta (JHA ET. AL, 2020). Cirilo (2022) e Brasileiro (2021) avaliaram a suplementação de probióticos em frangos de corte, e obtiveram resultados que corroboram com o presente estudo no que tange às variáveis mencionadas acima.

Assemelhando ao estudo realizado por Abdel-Hafeez et.al., (2017), a adição do TCP e a presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais não influenciou nas características de rendimento de carcaça e de cortes, peso vivo e percentual de gordura abdominal, os autores utilizaram prebióticos e melhoradores convencionais nas dietas das aves. Em contrapartida, no estudo de Machado (2019), os animais que foram alimentados com probióticos apresentaram maiores pesos de carcaça quando comparado com os demais tratamentos, o que ressalta a importância de estudos que visam elucidar essa relação mútua de forma aditiva.

Porém a adição do TCP2, onde a aspersão de BSA ocorreu a partir do 14º dia, reduziu a contagem de bactérias gram positivas (*Enterococcus sp*), afirmando que o uso do probiótico pode explicar o estabelecimento precoce de microbiota benéfica e inibir patógenos, potencializando um efeito protetor e aumentando a resistência do hospedeiro à infecção, reduzindo a necessidade de uso profilático de medicamentos (PATTERSON; BURKHOLDER, 2003).

Em relação aos parâmetros de morfometria intestinal, Lima et. al., (2019) concluíram que a suplementação do probiótico também não modificou a altura de vilo, profundidade de cripta e relação vilo:cripta do jejuno aos 42 dias de idade. Contrário ao observado no estudo realizado por Vineetha et al., (2017), que observaram maior altura de vilo e profundidade de cripta nos frangos alimentados com probióticos, quando comparados aos animais alimentados com um antimicrobiano químico convencional. Jozefiak et al., (2004) relataram que bactérias probióticas também podem agir produzindo enzimas amilolíticas, celulolíticas, proteolíticas e lipolíticas que melhoram a digestibilidade dos nutrientes fornecendo mais energia para o desenvolvimento da mucosa intestinal.

A adição do TCP aumentou a umidade da cama, especialmente o TCP1, onde a aspersão de BSA ocorreu desde o primeiro dia de idade das aves, enquanto que De Cesare et al., (2017) e Cirilo (2022) demonstraram ausência de influência do uso de probióticos sobre a umidade na cama das aves. A cama deve ter uma taxa de umidade que não gere poeira em excesso, nem retenha muito a umidade, de forma que dificulte a proliferação de microrganismos patogênicos (Pra et al., 2009).

Sugere-se para estudos futuros a realização de um ensaio com TCP com a presença de um desafio sanitário, pois o comportamento do produto teste pode alterar na presença de desafio sanitário, somado a isso a execução de um ensaio em menor escala para avaliar o sequenciamento das bactérias presentes no íleo terminal e na porção ceco-cólon dos frangos de corte para avaliar a proporção de todas as bactérias. Neste sentido, seria possível mensurar a atuação exata da tecnologia na melhoria do equilíbrio intestinal em cada tipo de bactéria (benéfica ou maléfica).

CONCLUSÃO

Os antimicrobianos devem ser suplementados às dietas para frangos de corte, porque as aves criadas sem a adição de antimicrobianos (controle negativo) apresentaram os piores resultados de desempenho, além dos valores mais baixos de viabilidade criatória e de índice de eficiência produtiva.

O uso da Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP) promove rendimento de carcaça e de cortes semelhantes ao controle positivo (salinomicina + bacitracina de zinco).

O uso da TCP a partir dos 14 dias de idade dos frangos de corte reduziu a contagem de bactérias gram positiva (*Enterococcus sp*) em relação à presença ou ausência de antimicrobianos químicos convencionais (salinomicina + bacitracina de zinco) sem afetar a contagem de oocistos de eimerias (OPG) e de bactérias gram negativa (*Escherichia coli alfa hemofílica*).

O uso da TCP não altera a morfometria do jejuno e do íleo dos frangos de corte.

A TCP a partir dos 14 dias de idade das aves pode ser utilizada como alternativa ao uso de antimicrobianos químicos convencionais (salinomicina + bacitracina de zinco), em dietas para frangos de corte devido a promoverem desempenho zootécnico semelhante. Contudo, ocorre aumento na umidade da cama das aves sendo necessário maior manejo da cama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-HAFEEZ, H. M.; SALEH, E. S. E.; TAWFEEK, S. S.; YOUSSEF, I. M. I.; ABDEL-DAIM, A. S. A. Effects of probiotic, prebiotic, and synbiotic with and without feed restriction on performance, hematological indices and carcass characteristics of broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 30, n. 5, p. 672–682, 2017.

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório anual 2022. Disponível em: <http://abpabr.org/relatorios/>. Acesso em: 20 de Novembro de 2022.

ABUDABOS, A. M.; AL-BATSHAN, H. A.; MURSHED, M. A. Effects of prebiotics and probiotics on the performance and bacterial colonization of broiler chickens. *South African Journal of Animal Sciences*, v. 45, n. 4, p. 419–428, 2015.

BERTECHINI, A. G. *Nutrição de monogástricos*, 2 ed. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 301 p, 2013.

BRASILEIRO, Júlio César Lopes et al. Uso do probiótico *Bacillus amyloliquefaciens* na dieta para frangos. 2021.

CIRILO, Edinan Hagdon et al. Probiótico como alternativa a antibiótico para frangos de corte desafiados com *Salmonella Heidelberg*. 2022.

COLVILLE, T.P.; BASSERT, J.M. *Anatomia e fisiologia clínica para a medicina veterinária*. 2 a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. ***Ciência e Agrotecnologia***, v. 38, p. 109-112, 2014.

FOLEY, Steven L. et al. *Salmonella* pathogenicity and host adaptation in chicken-associated serovars. ***Microbiology and Molecular Biology Reviews***, v. 77, n. 4, p. 582-607, 2013.

GAGGIÀ, F.; MATTARELLI, P.; BIAVATI, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *International Journal of Food Microbiology*, v. 141, n. Supplement, p. S15–S28, 2010.

Józefiak, A.; Kierończyk, B.; Rawski, M.; Mazurkiewicz, J.; Benzertiha, A.; Gobbi, P.; Nogales-Merida, S.; Świątkiewicz, S.; Józefiak, D. Full-fat insect meals as feed additive—The effect on broiler chicken growth performance and gastrointestinal tract microbiota. *J. Anim. Feed Sci.* **2018**, *27*, 131–139.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. *Journal Applied of Poultry Research*, v. 66, p. 365–378, 1989.

MACHADO, Noédson de Jesus Beltrão et al. Novas perspectivas sobre o uso de probióticos em rações para frangos de corte. ***Revista Científica de Avicultura e Suinocultura***, v. 5, n. 2, 2019.

MACHADO, Noédson de Jesus Beltrão et al. Xilanase e probiótico em dietas para frangos de corte. 2019.

PATTERSON, J. A.; BURKHOLDER, K. M. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry science*, v. 82, n. 4, p. 627-631, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119449973?via%3Dihub>>

PRA, Marcos Antonio Dai et al. Uso de cal virgem para o controle de *Salmonella* spp. e *Clostridium* spp. em camas de aviário. **Ciência Rural**, v. 39, pág. 1189-1194, 2009.

SANDERS, M.E. Probiotics: considerations for human health. *Nutrition Reviews*, v.61, n.3, p.91-99, 2003.

USDA - United States Department of Agriculture. Annual Report 2022. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data>. Acesso em: 30 Novembro de 2022.

VINEETHA, P. G. et al. Effect of laboratory-isolated *Lactobacillus plantarum* LGFCP 4 from gastrointestinal tract of guinea fowl on growth performance, carcass traits, intestinal histomorphometry and gastrointestinal microflora population in broiler chicken. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 101, n. 5, p. e362-e370, 2017.

VOGADO, G. M. S.; VOGADO, K. T. S.; FONSECA, W. J. L.; FONSECA, W. L.; VOGADO, W. F.; OLIVEIRA, A. M.; OLIVEIRA, N. M.; LUZ, C. S. M. Evolução da avicultura brasileira. *Nucleus Animalium*, v. 8, p. 49-58, 2016.