



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

TAMIRIS NATALICE SANTOS SILVA

***USO DE PROBIÓTICO COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO
ALTERNATIVO EM DIETA PARA FRANGOS DE CORTE***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CRUZ DAS ALMAS - BA

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

TAMIRIS NATALICE SANTOS SILVA

***USO DE PROBIÓTICO COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO
ALTERNATIVO EM DIETA PARA FRANGOS DE CORTE***

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Dr. Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito

CRUZ DAS ALMAS - BA

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

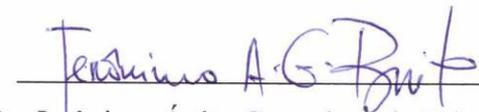
TAMIRIS NATALICE SANTOS SILVA

***USO DE PROBIÓTICO COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO
ALTERNATIVO EM DIETA PARA FRANGOS DE CORTE***

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao colegiado de Zootecnia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 29 de agosto de 2018

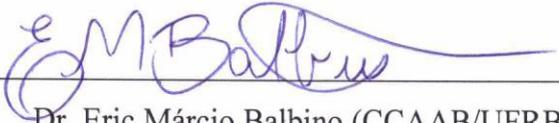
BANCA EXAMINADORA



Dr. Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito (CCAAB/UFRB)
Orientador



Dr.^a Tatiana Cristina da Rocha (CCAAB/UFRB)
Membro



Dr. Eric Márcio Balbino (CCAAB/UFRB)
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradecer a Deus e ao universo por ter me proporcionado tantas experiências nesta fase da minha vida e por ter me dado à oportunidade de vivenciar este momento de concluir um ciclo e me tornar uma Zootecnista.

Aos meus pais Osmar e Else e meu irmão Oton por me apoiarem em todos os momentos, vibrado nos momentos de alegria e me dado conselhos nos momentos difíceis, sem vocês eu nada seria.

Aos meus mestres que me ensinaram como ser uma Zootecnista e que me acompanharam ao longo desses anos.

Ao meu orientador Jerônimo Ávito, por confiar no meu trabalho e me proporcionar crescimento profissional e acadêmico.

Ao laboratório de Patologia da UFRB e a técnica Marilúcia que me auxiliou nas análises, gratidão.

Aos amigos do Núcleo de Estudo em Avicultura do Recôncavo por ter compartilhado conhecimento e pela contribuição.

Aos amigos Celina Bahule, Adriana Conceição, Lennon Oliveira e Eric Balbino, que contribuíram na minha formação, obrigada pela paciência e pelas oportunidades que me proporcionaram.

Aos amigos de caminhada que me ajudaram e estiveram comigo em muitos momentos (Arielly, Arianny, Hackson, Elon, Raone, Jéssica Xavier, Sarah, Aline e Fernanda).

A Empresa Biogenic Group por ter disponibilizado alguns dos insumos para a pesquisa.

Foi incrível tudo que vivenciei e agradeço a todos vocês por fazerem parte dessa vitória.

Os dois dias mais importantes da sua vida são o dia em que você nasceu e o dia em que
descobre por quê.
Mark Twain

LISTA DE QUADROS E TABELAS

ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO REALIZADO NO SETOR DE AVICULTURA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Quadro 1. Descrição das atividades realizadas durante o período de estágio supervisionado.....	3
--	---

USO DE PROBIÓTICO COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO ALTERNATIVO EM DIETA PARA FRANGOS DE CORTE

Tabela 1. Descrição dos tratamentos avaliados.....	14
Tabela 2. Formulação e composição nutricional das rações experimentais nas fases de criação.....	15
Tabela 3. Consumo de ração (CR), Ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frango de corte, na fase pré - inicial (1-10 dias), submetidos às rações com AMD convencional e Probiótico comercial.....	18
Tabela 4. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte na fase inicial (1 - 21 dias), submetidos à rações com AMD convencional e probiótico.....	19
Tabela 5. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), viabilidade de criação (Viabilid.) e índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte na fase de crescimento (1 - 33 dias) submetidos à rações com AMD convencional e probiótico.....	21
Tabela 6. Morfometria intestinal dos segmentos jejuno e duodeno de frangos de corte aos 21 dias submetidos à rações com AMD convencional e probiótico	23

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	vi
---------------------------------	----

ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO REALIZADO NO SETOR DE AVICULTURA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

RESUMO.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	3
2.1. Organização das instalações.....	4
2.2. Fabricação das rações.....	4
2.3. Alojamento dos animais.....	5
2.4. Manejo diário.....	5
2.5. Pesagem das aves e comedouros.....	6
2.6. Coleta de excretas.....	6
2.7. Abate das aves.....	7
2.8. Análises laboratoriais.....	7
3. CONCLUSÃO.....	8

USO DE PROBIÓTICO COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO ALTERNATIVO EM DIETA PARA FRANGOS DE CORTE

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4. CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NO SETOR DE AVICULTURA
DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**

RESUMO

O Estágio curricular obrigatório foi realizado no Setor de Avicultura, no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Durante a realização do experimento de título: Aproveitamento de energia metabolizável com o uso de lipase e emulsificante em rações para frango de corte, onde foram colocados em prática os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da graduação na área da avicultura com a execução de atividades diárias e programadas como a pesagem dos animais, limpeza de equipamentos, acompanhamento do lote, formulação e fabricação das rações, abate das aves, coleta e análise dos materiais, tabulação de dados e interpretação dos resultados. Todos os procedimentos executados durante o experimento possibilitaram uma visão ampla da realidade de rotinas no ambiente profissional, além das atividades desenvolvidas, o relacionamento interpessoal, comunicação e capacidade de trabalhar em equipe, resolver problemas diários como a falta de estrutura para alguns processos, estando de acordo com os objetivos de um estágio que é a vivência e troca de experiências adquiridas no dia-a-dia de uma criação de frangos de corte.

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado foi desenvolvido no Setor de Avicultura, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), situado no município de Cruz das Almas, onde foram desenvolvidas atividades a campo na área de nutrição de frangos de corte, no período de outubro a dezembro de 2017.

As atividades realizadas no setor de Avicultura foram feitas diariamente iniciando-se pela manhã com o manejo dos frangos de corte, limpeza dos bebedouros e reposição de ração quando necessário, anotação de temperatura e umidade relativa do ar no galpão experimental, acompanhamento do desempenho zootécnico do ciclo completo de produção das aves, através da pesagem dos animais, pesagem de comedouros, e cálculo de conversão alimentar a cada fase, sendo elas pré inicial (1 a 10 dias), inicial (11 a 21 dias), crescimento (22 a 33 dias) e terminação/engorda (34 a 39 dias). Se atentando para o manejo sanitário através da limpeza diária das instalações, manutenção de cama quando apresentava alta compactação.

As análises laboratoriais foram realizadas nos Laboratórios de Bromatologia e de histologia e embriologia animal no campus Cruz das Almas (UFRB).

A realização de estágio supervisionado proporciona ao estudante uma visão mais ampla da realidade que será encontrada no campo, bem como o contato profissional com o supervisor das atividades e o conhecimento adquirido a nível prático. Ao longo da graduação o estudante desenvolve suas habilidades e adquire seu embasamento teórico, sendo o estágio a oportunidade de executar as tarefas e ter o contato direto com a profissão e a área escolhida.

O relatório foi elaborado com o objetivo de descrever as atividades desempenhadas durante o estágio curricular obrigatório do curso de Zootecnia.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das atividades realizadas durante o período de estágio

Escopo	Atividades	Período (mês/ano)
Organização das instalações	Retirada de cama velha e substituição por novas; Limpeza e desinfecção do galpão e dos equipamentos; Colocação das lâmpadas nas campânulas; Ajuste de cortinas; Planejamento experimental com a identificação das parcelas através do croqui.	10/2017 a 11/2017
Fabricação da ração	Pesagem dos microingredientes; As rações foram formuladas de acordo com as fases: pré inicial (1 a 10 dias), inicial (11 a 21 dias), crescimento (22 a 33 dias) e terminação (34 até o abate das aves aos 39 dias)	11/2017
Alojamento dos animais	Conferência de água no bebedouro, ração no comedouro e aquecimento; Conferência dos pintinhos (cicatrização do umbigo, plumagem seca, pesagem e uniformização do lote); Distribuição dos animais nas parcelas experimentais	11/2017
Manejo Diário	Anotação da temperatura e umidade relativa do ambiente; Limpeza do bebedouro; Limpeza das bandejas das gaiolas do metabolismo; Troca da água das gaiolas e reposição de ração quando necessário; Retirada de animais que vieram a óbito e refugos e anotação na planilha de mortalidade; Ajuste dos equipamentos de acordo com as fases das aves.	11/2017 a 12/2017
Pesagem das aves e dos comedouros	A pesagem foi realizada no alojamento dos pintinhos e aos 10, 21, 33 e 39 dias e também reviragem da cama; Pesagem das sobras para cálculo do consumo; Coleta de amostras das rações para análise bromatológica; Transferência de aves para as gaiolas de metabolismo.	11/2017 a 12/2018
Coleta de excretas	A coleta das excretas para análise bromatológica foi feita duas vezes ao dia em dois períodos 10 e 33 dias e em paralelo a limpeza das bandejas das gaiolas.	11/2017 a 12/2018
Abate das aves	Realizado aos 21 dias para coleta de pâncreas e determinação de atividade da lipase e aos 39 dias, para determinação do rendimento de carcaça e cortes (peito e coxa + sobrecoxa), coleta do intestino, pesagem e mensuração dos órgãos.	12/2017
Análises laboratoriais	Determinação de matéria seca, gordura bruta e energia bruta das excretas coletadas das bandejas e da ração com indicador óxido de cromo, atividade da lipase.	01/2018 a 02/2018

2.1. ORGANIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Com o objetivo de tornar o ambiente adequado para a chegada dos pintinhos que ainda não possuem um sistema termorregulador desenvolvido e estão em jejum desde a eclosão no incubatório até a chegada ao aviário experimental, são realizadas atividades antes do alojamento que são de grande importância para a sobrevivência desses animais nos primeiros dias de vida, garantindo condições para que expressem seu potencial genético.

A limpeza e desinfecção do galpão experimental após o vazio sanitário das instalações, que na avicultura comercial é de aproximadamente 15 dias após a saída de um lote de frangos, substituição da cama (maravalha), lavagem dos equipamentos utilizados no período experimental (comedouros, bebedouros, baldes para armazenar ração, identificação dos baldes, caixa d'água).

Conferência dos comedouros, distribuição de pequenas quantidades de ração em jornais, nos boxes para estimular o consumo de ração, facilitando a localização e adaptação do animal ao ambiente desconhecido, teste dos bebedouros em relação a vazão de água na tubulação, fornecendo água de qualidade e em quantidade suficiente para os pintinhos.

O sistema de aquecimento utilizado foi o de campânulas elétricas, que proporciona um ambiente confortável ao animal na primeira fase de vida (1-10 dias). Abertura e fechamento de cortinas para ventilação higiênica e troca de gases do ambiente na fase inicial, e para ventilação higiênica e térmica nas demais fases.

2.2. FABRICAÇÃO DA RAÇÃO

As rações foram confeccionadas na fábrica de ração da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, considerando a composição dos alimentos utilizados, propostos por Rostagno et al. (2017). A batida da ração foi realizada dos dias antes do final de cada fase experimental.

A ração pré-inicial foi preparada em misturador Y, os micros ingredientes inicialmente misturados em baldes, sinalizados em seus respectivos tratamentos, e após foram adicionados os macros, sendo misturadas por aproximadamente 15 minutos. As demais rações foram processadas em misturador vertical com capacidade máxima para 500 kg, por aproximadamente 15 minutos para cada tratamento. Após a batida da ração,

eram separadas por tratamento em sacos e transferidas para o galpão experimental, onde eram armazenadas em baldes, em quantidade suficiente para atender a fase de criação. Ao final de cada fase as sobras eram pesadas para cálculo do consumo de ração por unidade experimental e o consumo médio por ave em cada fase.

2.3. ALOJAMENTO DOS ANIMAIS

Antes do alojamento dos animais, foi realizada uma verificação do sistema de aquecimento do galpão (campânulas), fornecimento de água e ração nos comedouros. Uma vez que as aves vinham de uma longa viagem em jejum e nessa idade de um dia não possuem sistema termorregulador eficiente, necessitando de um ambiente aquecido variando entre 32 a 33 °C devem ser alojadas em ambiente que proporcione bem-estar para que possam se desenvolver e utilizar a energia para o seu crescimento, caso contrário a energia seria utilizada para a regulação da temperatura corporal (manutenção).

Selecionaram-se as aves para a uniformização do lote, através de uma amostragem de peso corporal, no qual foram pesadas amostras, correspondente a 10% do total de aves, escolhidas de forma aleatória e assim, permitindo o cálculo do peso médio de chegada do lote, além da avaliação de características relacionadas com a qualidade dos pintinhos de um dia como a cicatrização umbilical, vitalidade, cor e brilho das canelas e observação de aves com patas ou bicos tortos. As aves que apresentassem alguma anormalidade eram separadas em outro box, após esse manejo inicial as aves foram distribuídas em cada parcela.

2.4. MANEJO DIÁRIO

O manejo diário tem por objetivo manter o ambiente limpo e livre de patógenos que possam prejudicar o desenvolvimento dos animais durante o período experimental, além de acompanhar todo o experimento, através de verificação da temperatura, coletadas através de um termohigrômetro localizado no centro do galpão, três vezes ao dia (07h00min, 12h00min e 16h00min), para melhor caracterização do ambiente térmico ao qual as aves foram submetidas. Limpeza dos bebedouros de cada box e troca da água buscando sempre a disponibilidade de água fresca para os animais, e agitação do comedouro para estimular o consumo de ração. Diariamente, duas vezes ao dia, eram

realizadas as observações dos animais em cada unidade experimental para a determinação da mortalidade que, além dos animais mortos também eram consideradas as aves debilitadas (refugos) ou com problemas de pernas, sendo as aves mortas levadas para a composteira e as demais alojadas em box próprio.

Utilizou-se o programa de luz crescente, fornecendo aos pintos de corte um fotoperíodo de iluminação de 23 horas (12 horas luz natural e 11 horas artificial), com o intuito de estimular o consumo máximo de ração e proporcionar o desenvolvimento do trato gastrointestinal, após o oitavo dia, ocorreu à diminuição da luz artificial (fotoperíodo de 15 horas), visando diminuir a taxa de crescimento dos animais para que acompanhasse o desenvolvimento ósseo, a fim de evitar desordens metabólicas como a ascite. O aumento foi feito de forma gradual a partir do 21^a dia, até atingir cinco horas de escuro ao final do ciclo de criação.

2.5. PESAGEM DAS AVES E DOS COMEDOUROS

A pesagem das aves foi realizada no primeiro dia do alojamento, para a uniformização do lote e distribuição nas unidades experimentais. Foram realizadas pesagens aos 10, 21, 31 e 39 dias, para o acompanhamento do desempenho dos animais.

Foram transferidas cinco aves por parcela na pesagem dos 10 dias para a gaiola de metabolismo e duas aves por parcela aos 31 dias. As aves passaram por jejum prévio de aproximadamente 3 horas para esvaziamento do trato gastrointestinal.

Os frangos foram colocados em caixas de plástico, contados para conferência na tabela de mortalidade de cada unidade experimental e pesados em grupos (parcela) em balança eletrônica, obtendo-se o peso médio dos animais, e em paralelo pesou-se os comedouros com as sobras das fases que foi utilizado para calcular o consumo de ração por parcela.

2.6. COLETA DE EXCRETAS

As coletas de excretas foram realizadas em duas diferentes fases, na fase inicial (10-21 dias de idade) e durante a fase de abate (33 a 39 dias), em dois períodos do dia (manhã e tarde). As aves foram alimentadas com rações contendo cromo para determinação do aproveitamento da ração obtido por diferença (ração consumida – excretas). Ao fim do experimento as excretas foram homogeneizadas por tratamento e

enviadas para o laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

2.7. ABATE DAS AVES

O abate é feito para mensuração das variáveis respostas e o quanto os tratamentos influenciaram rendimento de carcaça, desenvolvimento dos órgãos e do trato gastrointestinal. O abate ocorreu em dois períodos, aos 21 e aos 39 dias de idade, passaram por jejum prévio de quatro horas para esvaziamento do trato digestório, para que não houvesse contaminação da carcaça. Foram abatidos dois frangos por parcela aos 21 dias para coleta de pâncreas e posterior mensuração da atividade da lipase. Aos 39 dias, foram abatidas duas aves por parcela de acordo com peso médio da repetição a qual pertenciam (com variação máxima de 2%), para mensuração dos órgãos, coleta do pâncreas, peso da carcaça (peito e coxa + sobrecoxa). A técnica para eutanásia foi a de deslocamento cervical, que é uma técnica aprovada pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA para eutanásia das aves.

Após o abate as aves foram depenadas manualmente, e foram levadas para a retirada dos órgãos, realização dos cortes (peito e coxa + sobrecoxa) e mensuração dos respectivos pesos absolutos e relativos.

2.8. ANÁLISES LABORATORIAIS

Em laboratório foram obtidas a matéria seca das excretas e da ração coletada, extrato etéreo e energia bruta, segundo a metodologia segundo Detman *et al.* (2012). A determinação da atividade da lipase foi feita pelo método colorimétrico através do kit Bioclin K025.

Todos os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística, através do software SAS.

3. CONCLUSÃO

A realização do estágio supervisionado é de suma importância ao final do curso, pois proporciona uma vivência nas rotinas da área pretendida.

As atividades no setor de avicultura estão próximas da realidade a ser encontrada pelo graduando no mercado de trabalho, diferenciando apenas na estrutura da criação, pois os galpões comerciais não possuem divisões de parcelas, e tem-se uma maior quantidade de animais por lote, com isso, possibilitando uma experiência inicial e complementando as bases teóricas adquiridas em toda a graduação.

USO DE PROBIÓTICO COMO MELHORADOR DE DESEMPENHO ALTERNATIVO EM DIETA PARA FRANGOS DE CORTE

RESUMO: O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da suplementação com probiótico comercial à base de *Bacillus subtilis*, *Saccharomices cerevisiae* e *Aspergillus oryzae* na dieta de frangos de corte, como aditivo melhorador alternativo sobre o desempenho zootécnico e histomorfometria das vilosidades intestinais. Foram utilizados 744 pintinhos de um dia de idade, machos, linhagem Cobb-500 com peso médio inicial de $45 \pm 0,4$ g. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo avaliados três tratamentos, T1- Controle negativo isento de aditivos, T2- Controle Positivo (uso de bacitracina dimetileno 55 mg/kg) como aditivo melhorador de desempenho e T3- Controle negativo + Probiótico comercial à base de *Bacillus subtilis* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g), *Saccharomices cerevisiae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g) e *Aspergillus oryzae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g) proporcionando o valor de $3,6 \times 10^5$ UFC/kg de ração, dos três microrganismos citados, com oito repetições. O programa alimentar adotado foi de três fases sendo elas: Pré-inicial (1 a 10 dias), Inicial (11 a 21 dias) e crescimento (22 a 33 dias). As características de desempenho avaliadas na fase pré-inicial (1 a 10 dias) não foram influenciadas ($p > 0,05$) pelo uso dos aditivos em relação ao grupo controle negativo. Na fase inicial (1 a 21 dias) não houve influência ($p > 0,05$) sobre o consumo de ração dos animais avaliados. Por outro lado, os resultados demonstraram que houve diferença significativa ($p < 0,05$) para o ganho de peso e a conversão alimentar, promovendo maior ganho de peso e melhor conversão alimentar das aves, com o uso do probiótico e do melhorador convencional bacitracina dimetileno em relação ao controle negativo. No período de 1-33 dias foi verificado que o ganho de peso, consumo de ração e viabilidade não sofreram influência ($p > 0,05$) pelos aditivos utilizados nas rações. Entretanto, a conversão alimentar foi melhorada ($p < 0,05$) para o grupo submetido à dieta com o melhorador bacitracina dimetileno e probiótico. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as características morfométricas dos frangos de corte no período de 1 a 21 dias. Conclui-se que a utilização de probiótico à base de *Bacillus subtilis*, *Saccharomices cerevisiae* e *Aspergillus oryzae*, bem como o antibiótico não comprometem o ganho de peso e a conversão alimentar de frangos de corte. A morfometria intestinal não foi alterada pelos aditivos utilizados, o probiótico mostrou ter efeito similar ao antibiótico, podendo ser utilizado como alternativa ao antibiótico.

Palavras-chave: avicultura de corte, aditivo alternativo, biotecnologia, nutrição

USE OF PROBIOTICS AS ALTERNATIVE PERFORMANCE IMPROVEMENT IN DIET FOR BROILERS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of commercial probiotic supplementation based on *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* on broiler diets as an alternative breeding additive on zootechnical performance and histomorphometry of intestinal villi. A total of 744 one-day-old male chicks were used, Cobb-500 line with initial mean weight of $45 \pm 0,4$ g. A completely randomized experimental design was used, with three treatments being evaluated, T1- Negative control free of additives, T2- Positive Control (use of bacitracin dimethylene 55 mg / kg) as performance enhancing additive and T3- Negative control + commercial Probiotic ($1,2 \times 10^6$ CFU / g), *Saccharomyces cerevisiae* ($1,2 \times 10^6$ CFU / g) and *Aspergillus oryzae* ($1,2 \times 10^6$ CFU / g) yielding $3,6 \times 10^5$ CFU / kg of feed, of the three microorganisms mentioned, with eight replicates. The adopted feeding program was three phases: Pre-initial (1 to 10 days), Initial (11 to 21 days) and growth (22 to 33 days). The performance characteristics evaluated in the pre-initial phase (1 to 10 days) were not influenced ($p > 0,05$) by the use of the additives in relation to the negative control group. In the initial phase (1 to 21 days) there was no influence ($p > 0,05$) on the feed intake of the evaluated animals. On the other hand, the results showed that there was a significant difference ($p < 0,05$) for weight gain and feed conversion, promoting greater weight gain and better feed conversion of poultry, with the use of probiotic and conventional breeder bacitracin to the negative control. In the period of 1-33 days it was verified that the weight gain, feed intake and viability were not influenced ($p > 0,05$) by the additives used in the rations. However, feed conversion was improved ($p < 0,05$) for the diet group with the bacitracin dimethene and probiotic enhancer. There was no significant difference ($p > 0,05$) for the morphometric characteristics of broiler chickens from 1 to 21 days. It is concluded that the use of probiotics based on *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae*, as well as the antibiotic does not compromise the weight gain and feed conversion of broilers. The intestinal morphometry was not altered by the additives used, the probiotic showed to have a similar effect to the antibiotic, and could be used as an alternative to the antibiotic.

Keywords: alternative additive, biotechnology, nutrition, poultry farming.

1. INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tem sido destaque, o país se tornou o maior exportador de carne de frango do mundo, exportando aproximadamente 35% da sua produção, e o segundo maior produtor no ranking mundial, com cerca de, 13.056 toneladas por ano (ABPA, 2017). Muitos dos países que importam carne de frango proibiram o uso de antibióticos (sobretudo a Europa), e no Brasil seu uso ainda é permitido, mas com restrições.

A alta frequência de bactérias patogênicas para seres humanos e animais presentes em produtos de origem animal, além do aumento a resistência dos antimicrobianos utilizados, levou a uma reflexão do uso indiscriminado dessas substâncias como promotores de desempenho em rações de animais, levando a uma suposta resistência cruzada de bactérias em humanos e a busca dos consumidores por produtos isentos de substâncias ou moléculas químicas (BARBOSA, 2016; SANTOS e TURNES, 2005).

Os probióticos são cepas de microrganismos vivos viáveis, que auxiliam na recomposição e equilíbrio da microbiota intestinal dos animais, age como uma barreira física às bactérias patogênicas, competindo por sítios de ligação ou exclusão competitiva, são produtos inovadores, não são tóxicos e não induzem a resistência bacteriana em humanos. Os principais microrganismos utilizados como probióticos pertencem aos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus* e leveduras (MAPA, 2004; MEURER *et al.*, 2010; PESSÔA *et al.*, 2012; RAMOS *et al.*, 2011), dentre os quais algumas das espécies mais utilizadas como probióticos na alimentação de aves são os *Bacillus subtilis*, *Saccharomyces cerevisiae* e *Aspergillus oryzae*.

O microrganismo *Bacillus subtilis* é da classe dos fungicidas, fungistáticos, bactericida, bacteriostático, são bactérias gram-positivas, resistentes ao aumento de temperatura e variações de pH, não é destruído no processamento das rações, sendo comprovada a germinação de esporos *Bacillus subtilis* no jejuno e íleo das aves (HONG *et al.*, 2005)

A *Saccharomyces cerevisiae* é uma levedura usada como agente preventivo e terapêutico em seres humanos e animais, esses fungos unicelulares crescem no solo ou na superfície da uva e outras frutas, é resistente a mudanças de temperaturas, principalmente ao frio (AGUILERA, *et al.*, 2007; PATRA e MOHAMED, 2003).

O *Aspergillus oryzae* é um fungo filamentosso muito utilizado na biotecnologia moderna por sua capacidade de secretar grandes quantidades de proteínas, embora pertencente ao mesmo subgênero (Circumadati) que o *Aspergillus flavus* não produz aflatoxina, o sequenciamento do seu genoma mostrou que este é um microorganismo ideal para fermentação, ao ser preparado no vapor produz grande quantidade de enzimas extracelulares como a diástase, (MACHIDA, 2005; KITANO *et al.*, 2002)

Objetivou-se com a realização desta pesquisa, avaliar os efeitos da suplementação com probiótico comercial no programa de alimentação de frangos de corte, como aditivo melhorador alternativo, em substituição aos promotores de crescimento convencionais utilizados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados neste estudo seguiram a legislação e normas vigentes de acordo com as resoluções do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), sendo registrado na comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CEUA/UFRB) sob o número: 23007.000611/2017-40.

Local de realização

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Cruz das Almas – BA.

Animais

Foram utilizados 744 pintinhos de corte com um dia de idade, machos, da linhagem Cobb-500[®], provenientes de incubatório comercial, previamente vacinados contra os principais desafios da região do Recôncavo da Bahia (Bronquite infecciosa, Gumboro, Marek e Newcastle). Após a determinação do peso médio inicial de $45 \pm 0,4$ g, as aves foram divididas em grupos para formação das parcelas.

Instalação e manejo

O galpão experimental foi dividido em 24 boxes com dimensões de 1,55m x 1,66m (2,57 m²), contendo 31 aves cada, resultando em uma densidade de criação de 12,06 aves/m², segundo o Manual Cobb (2009) em regiões de clima quente o ideal é de 10 a 12 aves/m² a depender do seu peso médio. Em cada unidade experimental (box), foram distribuídos um bebedouro pendular e um comedouro tubular e cama de maravalha reutilizada (1,660 kg/box) sobre a cobertura de maravalha nova em todas as parcelas, com altura aproximada de cinco centímetros.

A cama reutilizada para o desafio passou por análise microbiológica para identificar e quantificar os microrganismos presentes, sendo, portanto disponibilizado 500 mL de água “contaminada” com cama por parcela experimental que resultou na oferta de mesófilos aeróbios (5,25 x 10¹¹ UFC/ave), mesófilos anaeróbios (7,5 x 10¹⁰ UFC/ave) e enterobactérias (4,17 x 10⁵ UFC/ave) nas idades mencionadas.

A água ofertada as aves não foi clorada e a higienização dos bebedouros foi feita em dias alternados durante o período de 1 a 33 dias. Aos 7, 14, 21 e 28 dias de criação, ofertou-se (por cerca de 2 horas, após jejum hídrico de 1 hora) água contaminada com cama (250g/L) proveniente de lote comercial de integradora local, para que essas aves passassem por maiores desafios e com isso conhecer-se a eficácia do probiótico.

O aquecimento inicial foi realizado por campânulas com lâmpadas infravermelho (150 watts) individuais, a ventilação higiênica e/ou térmica procedeu com o manejo das cortinas laterais.

O programa de luz utilizado foi o crescente com um fotoperíodo de 23 horas de iluminação na primeira semana de idade das aves (12 horas de luz natural mais 11 horas de luz artificial). Após o oitavo dia foi realizado uma diminuição no fornecimento de iluminação artificial (oferta de 3 horas de luz artificial por dia) totalizando um fotoperíodo de 15 horas. A partir do 21º dia de idade, o acréscimo de iluminação foi realizado gradualmente adicionando duas horas de luz artificial a cada semana até o final do ciclo de criação das aves.

Diariamente às 07h:00m e às 16h:00m, a temperatura e umidade relativa foram monitoradas através de termômetro digital instalado na parte central do galpão e anotadas em planilhas. Estes dados foram posteriormente convertidos no Índice de Temperatura e Umidade (ITU), conforme proposto por BUFFINGTON *et al.* (1983).

Dietas, delineamento e tratamentos

As aves foram alimentadas com rações à base de milho, farelo de soja e com suplementação de fitase (1000 U/kg de ração e redução em 0,15 pontos percentuais para fósforo disponível e cálcio), seguindo um programa alimentar com rações pré-inicial (1-10 dias), inicial (11-21 dias), Crescimento (22-33 dias) de acordo com as recomendações nutricionais preconizadas para a linhagem Cobb-Vantress. As matrizes nutricionais dos alimentos usados no experimento seguiram padrões descritos por ROSTAGNO *et al.* (2011).

Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos, oito repetições e 31 animais por parcela.

Os tratamentos experimentais estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos avaliados

Tratamentos	AMD tradicional ¹ (g/t) (1 a 33 dias)	Probiótico comercial ² (g/t) (1 a 33 dias)
T1: Controle negativo - CN	----	----
T2: Controle positivo (CP)	500	----
T3: CN + Probiótico	----	300

¹Uso de Aditivo melhorador de desempenho (AMD): Bacitracina dimetileno (BMD) 11% (55 mg/kg): 500g/t.

²Uso de Probiótico comercial (Biogus®) contendo as seguintes cepas de microorganismos: *Bacillus subtilis* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g), *Saccharomyces cerevisiae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g) e *Aspergillus oryzae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g) proporcionando o valor de $3,6 \times 10^5$ UFC/kg de ração.

A inclusão do antibiótico foi realizada segundo a seguinte indicação: bacitracina dimetileno (BMD) 11% - 500 g/t (55 g/t a princípio). Foi utilizada uma fonte comercial de Probiótico (Biogus®) – 300 g/t, contendo as seguintes cepas de microorganismos: *Bacillus subtilis* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g), *Saccharomyces cerevisiae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g) e *Aspergillus oryzae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g) proporcionando o valor de $3,6 \times 10^5$ UFC/kg de ração, dos três microorganismos citados.

As rações experimentais são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Formulação e composição nutricional das rações experimentais nas fases de criação.

Ingredientes	Fases de Criação		
	Pré-inicial (1 a 10 dias)	Inicial (11 a 21 dias)	Crescimento (22 a 33 dias)
Milho	57,405	61,445	63,927
Farelo de soja	37,389	32,818	29,225
Óleo de soja	1,855	2,648	4,137
Fosfato monocálcico	0,894	0,785	0,621
Calcário	0,998	0,953	0,881
Sal	0,503	0,482	0,460
Metionina MHA (84%)	0,371	0,318	0,280
L-lisina (78%)	0,186	0,171	0,112
L-treonina (98%)	0,011	-	-
Premix Minerais ¹	0,050	0,050	0,050
Premix Vitaminas ²	0,120	0,120	0,120
Betaína HCL 93%	0,038	0,030	0,026
Diclazuril 0,5%	0,020	0,020	0,020
Fitase (10.000 U/g) ³	0,010	0,010	0,010
Inerte + tratamento	0,146	0,146	0,146
Total	100,000	100,000	100,000
Proteína Bruta (%)	21,80	20,00	18,50
E. Metabolizável (Kcal/kg)	2970	3070	3200
Cálcio (%)	0,75	0,69	0,61
Fósforo disponível (%)	0,30	0,27	0,23
Sódio (%)	0,23	0,22	0,21
Lisina (%)	1,32	1,19	1,05
Met + Cist. (%)	0,98	0,89	0,82
Treonina (%)	0,86	0,78	0,73

¹ Enriquecimento de microminerais por kg de ração: cobre – 10,0 mg; ferro – 50 mg; iodo – 1,0 mg; mangânes – 80 mg; selênio – 0,3 mg e zinco – 50 mg.

² Enriquecimento de Vitaminas por kg de ração: vitamina A – 10.800 UI; vitamina D3 – 3.000 UI; vitamina E – 24 UI; vitamina K3 – 3,0 mg; ácido fólico – 0,96 mg; biotina – 0,072 mg.

³ Fitase: redução em 0,15 pontos percentuais para cálcio e fósforo disponível.

Características avaliadas

Desempenho

Foram avaliadas características de desempenho zootécnico (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) nas fases de 1 a 10, 1 a 22 e 1 a 33 dias e a viabilidade no final do ciclo de produção.

Os animais foram pesados no início e final de cada fase de criação, para a obtenção do ganho de peso (GP) por fase e total, através da diferença entre o peso ao final de cada fase e peso inicial. Toda ração ofertada, assim como as sobras, foram pesadas para a determinação do consumo de ração (CR) médio. Com os dados de CR e GP, foi calculado a conversão alimentar média dos frangos de corte, por período. A mortalidade foi monitorada diariamente durante todo o ciclo de criação e usada para a correção no consumo de ração, bem como na viabilidade onde é subtraído o número total de aves alojadas, pelo número de aves ao final do ciclo e multiplicado por 100 (%). O Índice de Eficiência Produtiva (IEP) foi calculado através da fórmula:

$$\text{IEP} = [\text{ganho de peso médio diário (kg)} \times \text{VC (\%)}] / (\text{conversão alimentar}) \times 100.$$

Morfometria Intestinal

As análises foram realizadas no laboratório de Patologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Para a avaliação da morfometria, uma ave de cada parcela foi eutanasiada e foram retirados segmentos de 3 a 4 cm do jejuno e duodeno, para determinação/mensuração da altura e largura das vilosidades, da profundidade de cripta e relação vilo/cripta e superfície de absorção das vilosidades. As amostras do segmento intestinal foram lavadas em solução fisiológica e fixadas em formol tamponado, posteriormente foi realizada a clivagem dos fragmentos de tecido e em seguida foi realizada a fixação em álcool a 70%, 80%, 85%, 90%, 95% e 100% por 30 minutos cada e em xilol I e xilol II por 20 minutos cada. Após a fixação foi realizado o emblocamento em parafina I e parafina II por 01 hora cada, conforme proposto por MOLINARO *et al.* (2010).

Dos blocos foram obtidos cortes seriados em micrótomo semiautomático ajustado para 5 µm. Os cortes foram colocados em lâmina de vidro, sendo corados pela técnica de Hematoxilina e Eosina. Para realização das análises histométricas as lâminas foram observadas e fotografadas em um microscópio binocular Olympus BX-43 acoplado a uma câmera digital, conectado a um computador contendo uma placa de captura de imagem através do software de captura Olympus soft imaging. A fotomicrografia foi analisada por um programa do software Image J[®]. A calibração do programa foi realizada utilizando uma fotomicrografia no mesmo aumento.

A análise histométrica foi realizada segundo Molinaro *et al.* (2010), através das medidas das vilosidades viáveis de seis repetições de cada um dos três tratamentos (largura e altura do vilo, relação vilo/cripta), posteriormente foi realizado o cálculo da superfície de absorção (SA) segundo a metodologia proposta por Sakamoto *et al.* (2009) com a utilização da seguinte fórmula:

$$SA \text{ (mm}^2\text{)} = [(2\pi) \times (\text{largura das vilosidades} / 2) \times (\text{altura das vilosidades})]$$

Análise estatística

Os resultados de desempenho (consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar aos 10, 21 e 33 dias), viabilidade e índice de eficiência produtiva, bem como os resultados da morfometria intestinal foram organizados e submetidos à análise estatística pelo procedimento ANOVA do SISVAR, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Índices de Temperatura e Umidade (ITU) médios calculados para os períodos de 1 a 7, 8 a 14, 15 a 21, 22 a 28 e 29 a 33 dias foram, respectivamente, 76.23, 76.67, 76.48, 75.96, 78.53.

Comparando as faixas de índice de temperatura e umidade semanais obtidas com as faixas ideais de ITU, 72,4 a 80,0; 68,4 a 76,0; 64,5 a 72,0; 60,5 a 68,0; 56,6 a 64,0 e 56,6 a 60,0, respectivamente para a primeira, segunda, terceira, quarta, quinta e sexta semana de vida das aves, descritas por Abreu e Abreu (2003), os resultados obtidos indicam que as aves foram submetidas em algum momento a condições de estresse por calor, principalmente nas três últimas semanas de criação. Contudo, tal fator não levou a redução no desempenho das aves suplementadas com os aditivos em estudo.

Desempenho

Os resultados de desempenho dos frangos de corte para os períodos de 1 a 10, 1 a 21 e 1 a 33 dias de idade encontram-se nas Tabelas 3,4 e 5, respectivamente.

No período de 1 a 10 dias do experimento não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os parâmetros de ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) entre os tratamentos da bacitracina dimetileno e do probiótico em relação ao tratamento controle (Tabela 3).

Tabela 3. Consumo de ração (CR), Ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frango de corte, na fase pré-inicial (1-10 dias), submetidos às rações com AMD convencional e probiótico comercial

Tratamentos	CR (g/ave)	GP (g/ave)	CA
Controle Negativo	299	267	1,122
Controle Positivo	306	274	1,118
Probiótico	296	271	1,095
CV (%)	2,96	3,20	2,03
Erro-padrão	3,15	3,06	0,008
P-Valor			
Tratamento	0,109	0,287	0,0542

Médias seguidas com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$). CV (%): coeficiente de variação.

Resultados semelhantes para desempenho (GP, CR e CA) foram observados por Appelt *et al.* (2010); Loddi *et al.* (2000) e Souza *et al.* (2011), que estudaram dietas com probióticos contendo o *Bacillus subtilis* para frangos de corte na fase pré-inicial. Estes autores concordam que é necessário um desafio para se conhecer o efeito do aditivo e recomenda o uso de probióticos neste período do ciclo de vida dos pintainhos, sendo significativo para promover um melhor equilíbrio microbiano intestinal e na imunomodulação do hospedeiro.

Diferindo dos resultados do presente estudo Flemming e Freitas (2005) observaram que o probiótico à base de *Bacillus subtilis* foi significativamente melhor quando comparado ao antibiótico, promovendo melhor ganho de peso das aves. No entanto, Gonçalves *et al.* (2014) observaram melhor ganho de peso no grupo das aves que não foram suplementadas com antibiótico convencional, atribuindo os resultados ao efeito protetor de muco (glicoproteínas) secretadas pelas células caliciformes, na primeira semana de idade do pintinho, aliado a um leve desafio sanitário, sugerindo o uso de antibiótico somente a partir da segunda semana de idade, considerando a imunidade passiva e boas condições de manejo sanitário do período.

Apesar da significância estar no limite até os 10 dias de idade ($p = 0,0542$) para a CA em função do uso dos aditivos avaliados, o teste de média adotado não detectou diferenças significativas entre os tratamentos em função do nível mínimo de significância (5%). Sugere-se novas pesquisas, de forma a deixar claro o efeito do probiótico para a característica conversão alimentar nesta fase.

No período de 1 a 21 dias, houve diferença significativa ($p < 0,05$) para GP e CA (Tabela 4), em que a ração com antibiótico e com probiótico proporcionaram o melhor ganho de peso em relação ao controle negativo.

A conversão alimentar se mostrou melhor com o uso dos melhoradores de desempenho em relação ao controle negativo, uma vez que o consumo de ração não diferiu estatisticamente nos três tratamentos, elucidando os efeitos do uso de antibióticos e probióticos, que proporcionou um melhor aproveitamento dos nutrientes pelos frangos de corte. Os prováveis substitutos aos antibióticos devem promover melhorias nas características produtivas das aves, sendo o probiótico uma alternativa que promove a exclusão competitiva em nível intestinal dos microrganismos patogênicos e equilíbrio da microbiota intestinal (PETROLLI *et al.*, 2014).

Tabela 4. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte na fase inicial (1 - 21 dias), submetidos à rações com AMD convencional e probiótico

Tratamentos	CR (g/ave)	GP (g/ave)	CA
Controle Negativo	1.247	953 b	1,309 a
Controle Positivo	1.269	991 a	1,281 b
Probiótico	1.250	980 a	1,276 b
CV (%)	1,77	1,56	1,01
Erro-padrão	7,86	5,36	0,005
		P-Valor	
Tratamento	0,137	P<0,001	P<0,001

a,b: Médias seguidas com letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente (p<0,05). CV (%): coeficiente de variação.

Loddi *et al.* (2000) observaram resultados benéficos com o uso de antibiótico convencional, de modo que os animais apresentaram maior ganho de peso, porém as aves alimentadas com probiótico apresentaram menor ganho peso, podendo ter ocorrido um desequilíbrio da microbiota intestinal com a suplementação do *Enterococcus faecium* Cernelle, provavelmente deprimiu a metabolização e absorção dos nutrientes. A manipulação da microbiota deve proporcionar benefícios às aves, devido ao mecanismo de competição entre os microrganismos e interação do agente com o hospedeiro (PICKLER *et al.*, 2011).

Discordando do presente estudo, Ramos *et al.* (2011) ao testar antibiótico colistina e bacitracina de zinco e probiótico à base de *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus thermophilus* e *Enterococcus faecium* em relação ao grupo controle em um lote de frangos de corte, introduzindo cama reutilizada na proporção de 1 kg/m² de um outro lote não observou diferença nas variáveis de desempenho, devido ao baixo desafio que pode ter sido insuficiente para comprometer a histomorfometria, bem como as características de desempenho.

Resultados contrários, foram observados por Lorençon *et al.* (2007), os quais verificaram que o uso de probióticos, um contendo *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium bifidum* e o segundo à base de cepas termoresistentes (*Bacillus cereus* e *Bacillus subtilis*) não influenciou as características de desempenho no período inicial.

Corrêa *et al.* (2003) obtiveram melhor resultado de conversão alimentar no período inicial com as aves que receberam probiótico, comparadas as que receberam antibiótico bacitracina de zinco, contudo não observou melhorias entre os tratamentos para o ganho de peso dos frangos nesta fase. Efeitos estes ratificados por Reid *et al.* (2003) de que os probióticos conferem efeito benéfico ao hospedeiro, quando administrados em quantidades adequadas, proporcionando bem-estar e modulação imunológica.

Para Silva *et al.* (2011) a utilização de inulina na fase inicial em conjunto com probiótico, proporcionou maior ganho de peso, devido ao aumento na colonização de bactérias benéficas no intestino grosso das aves, atuando como substrato no desenvolvimento principalmente de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, microrganismos que favorecem melhor aproveitamento e absorção dos nutrientes da dieta.

Neste mesmo período o consumo de ração não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) (Tabela 4). Alterações no consumo de ração não foram observadas por Faria *et al.* (2009); Ramos *et al.* (2011) e Santos *et al.* (2005), havendo discordância dos resultados encontrados por Rigobelo *et al.* (2011), em que os animais do grupo controle consumiram mais ração em relação aos tratamentos com probiótico e antibiótico (Virginiamicina) a partir dos 8 dias de idade até o final do ciclo de criação de 42 dias.

Os tratamentos influenciaram ($p < 0,05$) a CA das aves ao final do período de 1 a 21 dias, de modo que o controle positivo (antibiótico convencional) e a ração com inclusão de probiótico resultaram nos melhores valores de conversão alimentar. Com base nos resultados obtidos para CR, GP e CA, e considerando que as rações experimentais foram formuladas para serem isonutritivas e isoenergéticas, pode-se inferir que os aditivos utilizados melhoraram a utilização dos nutrientes e energia da ração em relação ao controle negativo, sustentando assim um maior GP, o que proporcionou melhor CA.

No trabalho realizado por Lima *et al.* (2003) não foi observado diferença significativa ($p > 0,05$) na inclusão do probiótico que continha o microrganismo *Bacillus subtilis*, sobre a conversão alimentar das aves. Segundo o autor a ação dos probióticos

parece ter relação com o número de microrganismos utilizados e os desafios em que os animais são submetidos nas condições de criação.

Durante a fase de crescimento (1-33 dias), houve diferença significativa ($p < 0,05$) (Tabela 5) para a conversão alimentar dos frangos submetidos à ração com probiótico ou antibiótico, que se mostrou melhor em relação ao grupo controle. Os promotores de crescimento reduzem a carga bacteriana do hospedeiro, promovendo maior absorção de aminoácidos e minerais e redução de metabólitos tóxicos como aminas, amônia, que afetam o epitélio gastrointestinal impedindo a absorção dos nutrientes (BRUMANO e GATTÁS, 2009).

Tabela 5. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), viabilidade de criação (Viabilid.) e índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte na fase de crescimento (1 - 33 dias) submetidos à rações com AMD convencional e probiótico

Tratamentos	CR (g/ave)	GP (g/ave)	CA	Viabilid. (%)	IEP
Controle Negativo	3.181	2.138	1,488 a	96,37	420
Controle Positivo	3.164	2.168	1,459 b	96,77	436
Probiótico	3.181	2.171	1,465 b	96,68	434
CV(%)	2,08	2,16	1,02	2,62	3,03
Erro-padrão	23,34	16,51	0,005	0,89	4,60
P-valor					
Tratamento	0,842	0,308	0,002	0,946	0,041

a, b: Médias seguidas com letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$). CV(%): Coeficiente de Variação

A característica ganho de peso não diferiu estatisticamente ($p > 0,05$) em função dos tratamentos avaliados discordando de Granã (2006) que ao analisar as aves no período de 22 a 42 dias, constatou que aquelas que receberam ração com o probiótico e Avilamicina obtiveram um melhor peso corporal, demonstrando que a ação dos probióticos ou do antibiótico se adicionado à dieta desde a fase pré-inicial permitem o estabelecimento da flora bacteriana no trato gastrointestinal, e por consequência, melhora a absorção dos nutrientes.

Fukayama *et al.* (2005) ao utilizar o antibiótico bacitracina de zinco não observaram diferença significativa ($p > 0,05$) sobre o desempenho de frangos de corte. Segundo os autores a maioria dos experimentos realizados no Brasil não possui efeito significativo com o uso de antibiótico convencional, discordando dos resultados desta pesquisa, no qual o antibiótico utilizado bacitracina dimetileno melhorou a conversão alimentar e o ganho de peso ao final do ciclo de criação estudado (1 a 33 dias). As

diferentes dosagens que são utilizadas nas dietas podem ter contribuído para a diferença encontrada entre os trabalhos.

A viabilidade não foi influenciada ($p>0,05$) pelos aditivos utilizados nas rações, considerando-se o período de 1-33 dias (Tabela 5). Frangos de corte modernos apresentam constantemente resposta compensatória em crescimento frente às restrições ambientais diversas. Resultados são semelhantes aos encontrados por Silva *et al.* (2011) que ao suplementar as aves com probiótico e antibiótico não observaram diferenças para viabilidade.

Inúmeras pesquisas demonstram resultados satisfatórios do uso dos probióticos como aditivo alternativo ao uso de antibióticos promotores de crescimento, principalmente, quanto à redução da mortalidade e em alguns casos apresenta um custo/tonelada de ração similar aos antibióticos, sendo necessárias pesquisas para entendimento das espécies e concentrações dos microrganismos que devem ser utilizadas (PESSÔA *et al.*, 2012).

Morfometria Intestinal

O probiótico utilizado, bem como o antibiótico bacitracina dimetileno, não influenciaram ($p>0,05$) a altura da vilosidade (AV), a largura da vilosidade (LV), profundidade de cripta (PC), a relação vilo:cripta (V/C), e a superfície de absorção (SA), dos segmentos jejuno e duodeno (Tabela 6). Medidas relacionadas às vilosidades e as criptas podem sofrer alterações em função de fatores como nutrição, ambiente, genética e manejo.

Tais resultados, estão de acordo com o relato de Boratto *et al.* (2004) e de Ramos *et al.* (2011), que em criações de frangos de corte realizadas sob boas condições de manejo não se observam efeitos significativos, pois a contaminação microbiológica do ambiente exerce baixa pressão na saúde intestinal das aves.

De maneira similar, Gonçalves *et al.* (2014) não observaram efeito para a profundidade de cripta e relação vilo/cripta para os frangos que foram alimentados com ração contendo antibiótico bacitracina de zinco (22 mg/kg^{-1}) e 34 mg/kg^{-1} de salinomicina.

Tabela 6. Morfometria intestinal dos segmentos jejuno e duodeno de frangos de corte aos 21 dias submetidos a rações com AMD convencional e probiótico

Parâmetros	Tratamentos				
	Controle	Antibiótico	Probiótico	P	CV (%)
Alt. Vilo (mm)					
Duodeno	1,521	1,615	1,680	0,207	9,17
Jejuno	1,197	1,279	1,398	0,430	20,3
Largura (mm)					
Duodeno	0,150	0,175	0,159	0,466	21,29
Jejuno	0,170	0,170	0,125	0,091	24,45
Prof. Cripta (mm)					
Duodeno	0,186	0,206	0,198	0,660	18,98
Jejuno	0,219	0,204	0,187	0,630	28,3
Vilo:cripta					
Duodeno	8,35	8,29	8,79	0,863	20,08
Jejuno	6,01	6,36	7,86	0,281	30,2
AS (mm)²					
Duodeno	0,727	0,883	0,840	0,359	23,16
Jejuno	0,617	0,653	0,540	0,196	17,3

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05); P: Probabilidade; CV(%): Coeficiente de variação; AS: Superfície de absorção

Igualmente, Mezalira *et al.* (2014) utilizaram probiótico composto por *Lactobacillus spp.* na dosagem de seis miligramas do produto/ave/dia na água de bebida para frangos de corte aos 7 dias de idade e não observaram diferença significativa sobre o intestino delgado (duodeno e jejuno).

Estes resultados não confirmam os efeitos tróficos da utilização do probiótico que seria expresso através do aumento das vilosidades, uma vez que a capacidade de absorção do intestino tem relação ao número e altura de vilosidades, redução no tamanho implica em baixa eficiência absorptiva de nutriente, assim como proposto por (MACARI *et al.*, 2008 e NUNES *et al.*, 2009).

Efeito esse encontrado por Chávez *et al.* (2016) que ao incluir probiótico na dieta de frangos de corte observaram o desenvolvimento e crescimento do intestino, refletindo em vilosidade com maior altura, largura e criptas rasas (p<0,01) melhorando

a saúde dos animais, podendo ser utilizado como promotor de crescimento alternativo ao longo do ciclo produtivo.

Giannenas *et al.* (2014) observaram que animais suplementados com probiótico após serem desafiados por diferentes espécies de *Eimeria*, apresentaram maior altura de vilo do segmento jejuno e duodeno, concluindo que o uso de substâncias probióticas, proporcionam melhorias consideráveis na saúde intestinal, sendo similar a um anticoccidiano usado para infecção pelo protozoário *Eimeria*.

Todavia Fernandes *et al.* (2016) ao desafiar as aves com inócuo a base de *Clostridium spp.* utilizando probiótico na dosagem de 100g/tonelada composto por *Bifidobacterium bifidum*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarium*, *Lactobacillus rhamnosus* e *Streptococcus thermophilus* verificaram diferença significativa ($p < 0,05$) para altura de vilo, profundidade de cripta e relação vilo/cripta do duodeno e jejuno de frangos de corte aos 25 dias de idade, apresentando menor altura de vilo e menor profundidade de cripta no jejuno em relação ao tratamento controle.

A alta profundidade de cripta indica maior demanda energética e de nutrientes para a renovação celular, isso pode ocorrer devido a alguma injúria da mucosa por processo inflamatório e visa renovar perdas na altura da vilosidade, além da associação com a presença de toxinas bacterianas (ARIAS E KOUTSOS, 2006; NUNES *et al.*, 2009; e XIA *et al.*, 2004)

Os autores Barrera *et al.* (2014) utilizando um probiótico comercial na água de bebida das aves (0,3 ml/L), encontraram diferença significativa ($p < 0,05$) para a altura e largura das vilosidades do duodeno, onde o uso do probiótico desde o primeiro dia de vida em frangos de corte favoreceu o desenvolvimento pós-eclosão da morfometria duodenal, sendo este um fator a ser estudado, se a eficiência do probiótico está na adição à dieta formulada ou a água de bebida, bem como a interação dentre elas.

Em pesquisa realizada por Faria *et al.* (2009) que ao testar a viabilidade dos microrganismos *Bacillus subtilis* e *Saccharomyces cerevisiae* contidos em um probiótico, observou que o *Saccharomyces cerevisiae* se mostrou sensível na presença do antibiótico virginiamicina, o promotor de crescimento Avilamicina e o anticoccidiano Monensina sódica não inibiram o desenvolvimento das cepas de microrganismos testadas, sugerindo o uso associado dos aditivos convencionais com os aditivos alternativos.

Os resultados das pesquisas são conflitantes, provavelmente por serem realizadas utilizando diferentes promotores de desempenho, em diferentes concentrações e diferentes cepas de microrganismos.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o probiótico à base de *Bacillus subtilis* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g de ração), *Saccharomices cerevisiae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g de ração) e *Aspergillus oryzae* ($1,2 \times 10^6$ UFC/g de ração), não comprometem as características de desempenho (consumo de ração, ganho de peso e a conversão alimentar) podendo ser utilizado como aditivo alternativo aos antibióticos em dietas para frangos de corte.

A morfometria intestinal não foi alterada pelos aditivos utilizados, apesar de ser observadas melhorias no desempenho dos frangos de corte aos 21 dias de idade, novos estudos são demandados para atestar a influência dos aditivos estudados sobre a morfometria intestinal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, V.M.N.; ABREU, P.G. **Diagnóstico bioclimático para a produção de aves na mesorregião Centro Norte Baiano**. Caderno Técnico No. 353. MAPA-Brasil, Concórdia-SC. 2003.
- AGUILERA, J. et al. Cold response in *Saccharomyces cerevisiae*: new functions for old mechanisms. **FEMS microbiology reviews**, v. 31, n. 3, p. 327-341, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. 2017. **Relatório anual 2018**. 176 p.
- APPELT, D. M. et al. Níveis de probiótico em rações de origem animal e vegetal para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 765-771, 2010.
- ARIAS, V.J.; KOUTSOS, E.A. Effects of Copper Source and Level on Intestinal Physiology and Growth of Broiler Chickens. **Poultry Science** 85: 999-1007. 2006.
- BARBOSA, J. G. M. **Efeitos da suplementação de leveduras autolisada de *Saccharomyces Cerevisiae* sobre o desempenho e a imunidade intestinal de frangos de corte**. Dissertação (Mestrado) – USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 77p. 2016.
- BARRERA, M. H. B. et al. Efectos de la adición de ácido cítrico y un probiótico comercial en el agua de bebida, sobre la morfometría del duodeno y parámetros zootécnicos en pollo de engorde. **Orinoquia**, v. 18, n. 2, p. 52-62, 2014.
- BRUMANO G.; GATTÁS, G. Alternativa ao uso de antibióticos como promotores de crescimento em rações de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.6, nº 2, p.856-875, 2009.
- BORATTO, A. J. et al. Uso de antibiótico, de probiótico e de homeopatia em frangos de corte criados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador**, v. 15, n. 4, p. 907-916, 2014.
- BUFFINGTON, C.S. et al. Shade management systems to reduce heat stress for dairy cows in hot, humid climates. **Transaction of the ASAE**, 26:1798-1802, 1983
- CHÁVEZ, L. A. et al. Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. **Archivos de zootecnia**, v. 65, n. 249, p. 51-58, 2016.
- CORRÊA, G. S. S. et al. Effect of antibiotic and probiotic on the performance and carcass yield of broilers. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 4, p. 467-473, 2003.
- COBB. Manual de manejo de frangos Cobb-500: guia de manejo. 2009.
- DETMAN, E. et al. Métodos para análises de alimentos INCT – Ciência Animal. **Editora UFV**, 2012.

- FARIA, D. E. et al. 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, 2009.
- FERNANDES, J. I. M. et al. Dietary probiotic in an experimental infection model of necrotic enteritis in broilers. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 14, p. 157-168, 2016.
- 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, 2005.
- FUKAYAMA, E. H. et al. Extrato de orégano como aditivo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 2316-2326, 2005.
- GRANÃ, A. L. Uso de probióticos em ração de frangos de corte. Tese (Doutorado) – UFV. Viçosa. 2006
- GIANNENAS, I. et al. Assessment of probiotics supplementation via feed or water on the growth performance, intestinal morphology and microflora of chickens after experimental infection with *Eimeria acervulina*, *Eimeria maxima* and *Eimeria tenella*. **Avian pathology**, v. 43, n. 3, p. 209-216, 2014.
- GONÇALVES, F. G. et al. Synergy between vegetal additive with increase levels of growth promoter on the performance and intestinal morphometry of broilers chickens. **Ciência Rural**, v. 44, n. 2, p. 340-345, 2014.
- HONG, H. A. et al. The use of bacterial spore formers as probiotics. **FEMS microbiology reviews**, v. 29, n. 4, p. 813-835, 2005.
- KITANO, H. et al. Specific expression and temperature-dependent expression of the acid protease-encoding gene (*pepA*) in *Aspergillus oryzae* in solid-state culture (rice-koji). **Journal of bioscience and bioengineering**, v. 93, n. 6, p. 563-567, 2002.
- LIMA, A. C. F. et al. Efeito do uso de probiótico sobre o desempenho e atividade de enzimas digestivas de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 200-207, 2003.
- LODDI, M. M. et al. Uso de probiótico e antibiótico sobre o desempenho, o rendimento e a qualidade de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1124-1131, 2000.
- LORENÇON, L. et al. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 2, 2007.
- MACARI, M. et al. **Fisiologia aplicada a frangos de corte**. In: _____ Imunologia aplicada. 2ed. Jaboticabal: Funep, FCAV/Unesp. Cap.18, p. 231-245. 2008.
- MACHIDA, M. et al. Genome sequencing and analysis of *Aspergillus oryzae*. **Nature**, v. 438, n. 7071, p. 1157, 2005.

- MEURER, R. F. P. et al. Evaluation of the use of probiotics in diets with or without growth promoters for broiler chicks. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 12, p. 2687-2690, 2010.
- MEZALIRA et al. Morfometria do intestino delgado de frangos de corte recebendo dietas suplementadas ou não com probiótico e/ou prebiótico. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 13/2004**. Aditivos para Produtos Destinados à Alimentação Animal. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=133040692>> Acesso em: 25 julho 2018.
- MOLINARO, E.M.; Caputo, G.L.F. e Amendoeira, M.R.R. Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratório de saúde. Vol 2.RJ/BR.290p. 2010.
- NUNES, A D. et al. Desempenho e morfologia intestinal de frangos de corte alimentados com rações contendo aditivos alternativos a antimicrobianos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 46, n. 6, p. 500-506, 2009.
- PATRA, S. K. E MOHAMED, K. S. Enrichment of Artemia nauplii with the probiotic yeast *Saccharomyces boulardii* and its resistance against a pathogenic *Vibrio*. **Aquaculture international**, v. 11, n. 5, p. 505-514, 2003.
- PESSÔA, G. B S. et al. New concepts in poultry nutrition. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.13, n.3, p.755-774 jul./set., 2012
- PETROLI, T.G et al. Adição de probióticos em dietas de frangos de corte na fase inicial. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 61. 2014.
- PICKLER, L. et al. Alternativas aos antibióticos para equilibrar a microbiota gastrointestinal de frangos. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 3, 2011.
- RAMOS, L. S. N. et al. Desempenho e histomorfometria intestinal de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade recebendo melhoradores de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1738-1744, 2011.
- REID, G. et al. New scientific paradigms for probiotics and prebiotics. **Journal of clinical gastroenterology**, v. 37, n. 2, p. 105-118, 2003.
- RIGOBELLO, E. C. et al. Performance of broiler chicken fed probiotics/Desempenho de frangos de corte suplementadas com probiótico. **Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 111-115, 2011.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. 3ª edição UFV-DZO, 186p. S.L.T. 2011.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4ª edição. Viçosa, MG: Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 488p. 2017.

- SANTOS, E. C. et al. Use of growth promoters additives on performance, carcass yield and total intestinal bacteria counts in broiler. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 223-231, 2005.
- SANTOS, J. R. G. L E TURNES, C. G. Probióticos em avicultura. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 741-747, 2005.
- SAKAMOTO, M.I. Desempenho, desenvolvimento e atividade enzimática da mucosa intestinal de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com Glutamina e nucleotídeo. Tese, Universidade de São Paulo, Pirassunungo, 2009.
- SILVA, W. T. M. et al. Avaliação de inulina e probiótico para frangos de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, 2011.
- SOUZA, L. F. A. et al. Probiótico e antibiótico como promotores de crescimento para frangos de corte. In: **Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215**. p. 33-39. 2011.
- XIA, M.S.; et al. Effects of copper bearing montmorillonite on growth performance, digestive enzyme activities and intestinal microflora and morphology of male broilers. **Poultry Science** 83: 1868-1875, 2004.