



FACULDADE DE VETERINÁRIA
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO ANIMAL E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LICENCIATURA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL

Trabalho de Culminação de Estudos

Avaliação do efeito de probióticos sobre o desempenho de frangos de corte

Estudante:

António Victor Muacorica

Supervisora:

Mestre Palmira Penina Raúl Timbe

Co – supervisores:

Lic, Arquimedes Bruno Nhantumbo

Lic. Yolanda Nhacutuo

Maputo, Janeiro de 2024

AGRADECIMENTOS

EM PRIMEIRO LUGAR A DEUS, ARQUITETO DO UNIVERSO E CONSUMADOR DE TODAS AS COISAS, sem ELE nada sou.

Aos meus pais, Victor Muacorica e Maria Rosa Urede por gerarem o ser que hoje lhes escreve em gesto profundo de agradecimento, a minha mãe ainda, que assumiu o compromisso de cuidar e ensinar os valores que hoje me tornam homem e espelho da sociedade. Aos meus irmãos (Anúrio Muacorica, Hélder Muacorica, Jovêncio Muacorica, Fidel Muacorica, Flavia Muacorica, Justa Muacorica, Victor Muacorica e Emmanuel Paulo) por existirem e pela força que sempre deram. Aos colegas do curso, principalmente aos que se tornaram verdadeiros irmãos.

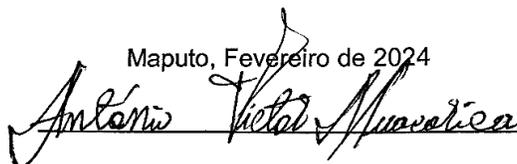
A minha rainha e companheira Dulce Álvaro e aos meus filhos (Anderson António e Ayana da Dulce) vocês são a razão das minhas lutas actuais.

Por fim mas não menos importante a dra. Yolanda Nhacutou, pelo apoio sempre.

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, António Victor Muacorica, declaro por minha honra que o presente trabalho é resultado da minha exclusiva autoria, e das orientações dos meus supervisores. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto e nas referências bibliográficas. Acrescento também, que o trabalho nunca foi usado para obtenção de qualquer grau académico nesta ou em qualquer outra instituição de ensino.

Maputo, Fevereiro de 2024

A handwritten signature in black ink, reading "António Victor Muacorica". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

(António Victor Muacorica)

I. Lista de Abreviaturas

A1	Ração inicial (Granular)
A2	Ração de crescimento (Peletizada)
FAO	Food and Agriculture Organization
OMS	Organização Mundial de Saúde
DNA	Acido Desoxirribonucleico
Pf	Peso final
G	Gramma
Kg	Quilograma
%	Porcentagem
L	Litros
m²	Metro quadrado
g/L	Gramma por litro
T1	Tratamento 1 – controle
T2	Tratamento 2 – com probiótico
CA	Conversão Alimentar
GP	Ganho de peso
GMD	Ganho medio diário
IEP	Índice de Eficiência Produtiva
DFM	Direct - Fed Microbial (ingestão directa de microrganismos)
Fig.	Figura (Imagem)
Tab.	Tabela

II. Lista de Figuras

Figura I, Mecanismo de ação dos probióticos	9
Figura II, Captura aérea do local do desenvolvimento do estudo	11
Figura III, Aviário onde decorreu o experimento	12
Figura IV, Limpeza e organização dos equipamentos	12
Figura V, Separação das aves para pesagem aleatória	15
Figura VI, Processo de pesagem	16

III. Lista de Tabelas

Tabela I. Informação nutricional – Ração Higest	13
Tabela II. Processo de mudança de referencia de ração	13
Tabela III. Resultados dos parâmetros produtivos e a suas respetivas análises estatísticas	17

Índice

Lista de abreviaturas.....	iii
Lista de figuras.....	iv
Lista de tabelas.....	iv
1. Introdução.....	1
1.1. Justificativa.....	2
2. Objectivos.....	3
2.1. Geral.....	3
2.2. Específicos.....	3
3. Revisão bibliográfica.....	4
3.2. Parâmetros produtivos.....	6
4. Materiais e métodos.....	11
4.1. Local e duração do estudo.....	11
4.3. Probiótico protexin®.....	14
4.4. Desenho experimental.....	14
4.5. Administração de vitaminas e medicamentos.....	14
6. Resultados.....	18
7. Discussão.....	20
8. Conclusões.....	22
9. Recomendações.....	23
10. Referências bibliográficas.....	24

Resumo

O presente trabalho teve como objectivo, avaliar o desempenho produtivo de frangos de corte suplementados com probiótico. Para o efeito, foram utilizados 400 pintos de um dia, não sexados, da linhagem comercial cobb. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 2 tratamentos, sendo o primeiro controlo (T1) e o segundo com suplementação por probiótico (T2). Cada tratamento foi composto por 4 repetições de 50 aves, perfazendo 200 aves por tratamento. As análises estatísticas foram feitas através do pacote estatístico R studio, calculando-se a média, desvio padrão e coeficiente de variação. Para testar as hipóteses foi usada a análise de variância (ANOVA), considerando o tratamento como o único factor de variação. E para o factor qualitativo, as medias foram comparadas utilizando o teste de Tukey, com um nível de significância de 5%. O probiótico utilizado continha múltiplas cepas probióticas (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salvarius subsp. thermophilus*, *Enterococcus faecium*) quantificadas e indicadas para administração em diferentes espécies incluindo aves de corte. Ao final do experimento todos os parâmetros produtivos avaliados, consumo de ração, peso médio, conversão alimentar, taxa de mortalidade e índice de eficiência produtiva mostraram diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) ao final do estudo entre os dois tratamentos, sendo o tratamento que incluiu a suplementação com probiótico, o que apresentou melhores resultados exceptuando-se, no entanto, o ganho médio de peso diário que, apesar de ter mostrado números visivelmente favoráveis para o tratamento com probiótico, não registou nenhuma significância estatística ao longo de todo o período de criação. Os resultados desta pesquisa levam a conclusão que o uso de probióticos contribui positivamente no desempenho de frangos de corte, culminando em melhorias significativas nos diversos parâmetros indicados acima. Estes resultados sugerem que a inclusão de probióticos na alimentação de frangos de corte pode constituir uma pratica eficaz para otimizar o desempenho produtivo e da saúde das aves resultando em beneficios tanto do ponto de vista económico, quanto do bem-estar animal.

Palavras-chave: Probiótico, suplementação, desempenho.

1. INTRODUÇÃO

A avicultura moderna depende de diversas ferramentas para otimizar os sistemas de produção, visando alcançar o melhor desempenho e maior eficiência dentro dos limites e recursos disponíveis. É nessa óptica que, nos últimos anos, a cadeia de produção de frangos, tem vindo a trabalhar significativamente no desenvolvimento de estudos em nutrição, melhoramento genético, sanidade e conforto animal.

Na década de 50, pesquisadores descobriram que dosagens subclínicas de antibióticos nas rações de aves melhoravam o crescimento e a eficiência de produção. Desde então utilização de fármacos veterinários, vem tornando-se uma prática recorrente por parte dos produtores avícolas, com o intuito de garantir a saúde dos animais, aumentar a sua eficiência alimentar e crescimento (Fuller, 1989). Zuanon *et al.* (1998) observaram em seus estudos o efeito benéfico da utilização de antibióticos na alimentação animal, no entanto, contrariamente ao que se deseja, certos problemas advindos do uso desses antibióticos têm sido relatados. Fuller (1989), aponta ainda a utilização de antibióticos como uma das causas do aumento da resistência aos antimicrobianos nos animais e da alteração do equilíbrio e a simbiose entre a biota desejável e o animal. E estes, por sua vez podem acumular-se nos tecidos dos animais que, ao serem ingeridos em forma de carne ou subprodutos promovem resistência da biota humana ao antibiótico Kelly *et al.* (1998).

O uso de antibióticos na produção avícola deve ser restringido, não só pela possibilidade de seleção de microrganismos resistentes, mas também pelo desenvolvimento de resistência bacteriana cruzada em humanos (Butaye *et al.*, 2003). Para contornar este problema, os pesquisadores têm se empenhado na procura de alternativas, que possam substituir os antibióticos na alimentação animal, sem perda da produtividade e da qualidade do produto final. Uma alternativa encontrada, foi, o uso de produtos de origem biológica, como os probióticos e pré-bióticos, produtos esses que têm a capacidade de prevenir a colonização de patógenos indesejáveis no intestino, melhorando a saúde e o desempenho animal como observaram Krehbiel *et al.* (2003).

Desde a descoberta dos probióticos, vários autores têm se dedicado no desenvolvimento de pesquisas envolvendo esses produtos por forma a identificar o seu verdadeiro potencial no estabelecimento do equilíbrio da microflora intestinal tanto em animais como em humanos. Com

essas tentativas, o número de artigos sobre probióticos apresentou crescimento bastante significativo e no processo várias definições são sugeridas.

Fuller (1989) define os probióticos como microrganismos naturais do intestino que, após uma dose oral efetiva, são capazes de estabelecer-se no trato gastrointestinal e manter ou aumentar a microbiota natural, prevenindo a colonização de microrganismos patogênicos e assegurando melhor utilização dos nutrientes. Definições mais aceitas ou usadas pela comunidade científica internacional são propostas pela FAO e pela OMS, sendo os probióticos suplementos compostos por microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro conforme descrito pela FAO/WHO (2001).

1.1. Justificativa

Como observado nos pontos anteriores, nos últimos anos o estudo dos probióticos tem aumentado consideravelmente. A medida que vários estudos são desenvolvidos, tem se verificado, em contra partida uma inconsistência nos resultados sobre o verdadeiro potencial e impacto do uso dos mesmos na produção dos frangos de corte.

Correa *et al.* (2003) observaram aos 29 dias 1899,2g e 1901g de pesos médios de frangos de corte em um grupo controle e com suplementação por probióticos, respectivamente, tendo o tratamento com probiótico apresentado melhores resultados. Dos Santos *et al.* (2004) tiveram como média de pesos vivos aos 41 dias de aves não suplementadas por probiótico 2976g e suplementadas com probiótico 2946g, que apesar dos valores serem visivelmente favoráveis, as aves submetidas a tratamento com probiótico tiveram menor desempenho olhando apenas para este parâmetro.

Por forma a aumentar a confiabilidade dos resultados existentes, a generalização dos mesmos e a aplicabilidade do uso dos probióticos na produção de frangos de corte. Assim sendo, objectivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito dos probióticos sobre os parâmetros indicadores de desempenho em frangos de corte.

2. OBJECTIVOS

2.1. Geral

- Avaliar o efeito dos probióticos sobre o desempenho produtivo de frangos de corte.

2.2. Específicos

- Avaliar o ganho de peso;
- Avaliar o ganho medio de peso diário;
- Avaliar o consumo de ração;
- Avaliar a conversão alimentar;
- Avaliar a taxa de mortalidade; e
- A eficiência produtiva em frangos de corte suplementados com probiótico.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Factores que afectam o desempenho produtivo de frangos de Corte

Vários factores dentro (consumo da ração, temperatura e humidade, densidade, doenças e iluminação do pavilhão) ou fora do ambiente de criação podem influenciar o desempenho de frangos de corte, comumente são enumerados factores que têm impacto directo na saúde dos animais e os que afectam o consumo de ração. Num trabalho realizado por Silva (2012) são mencionados, de entre vários, os que podem influenciar directamente o desempenho de frangos de corte como: a genética, nutrição, factores ambientais e sanitários.

3.1.1. Genética

Segundo Fumihito *et al.* (1994), a galinha doméstica teve origem em um habitat florestal no sudeste asiático a partir do gênero *gallus*, evidência monofilética confirmada por análise molecular do DNA mitocondrial, em pouco tempo, elas se difundiram pelo mundo em razão da sua fácil domesticação.

O crescente mercado avícola vem exigindo tecnologias cada vez mais diferenciadas, bem como o uso de aves capazes de responder as também crescentes exigências dos consumidores, no que tange ao peso, qualidade da carcaça e disponibilidade de frango no mercado.

Os resultados decorrentes dos processos de evolução e selecção natural, e ou artificial através de vários cruzamentos, originaram a descaracterização das raças pré-existentes e aparecimento de linhagens de aves específicas com características próprias, de acordo com um estudo realizado por Gaya (2004).

Nas últimas décadas a taxa de crescimento de frangos de corte tem se triplicado devido aos resultados extraordinários do melhoramento genético e porque o ganho de peso é uma característica bastante herdável como observaram Campus e Pereira (1999).

3.1.2. Nutrição

De acordo com Rostagno (2012), dietas formuladas para atender as exigências nutricionais proporcionam o desempenho ideal para os frangos de corte. Factores nutricionais incluem a qualidade e a composição bromatológica da ração. O conteúdo energético, os níveis de proteína, a suplementação de vitaminas e minerais, que devem ser balanceados para as diferentes fases de criação, não menos importante a disponibilidade de água limpa em quantidades ideais. De

Lima *et al.* (2003) observaram que as funções digestivas das aves sofrem um processo de maturação com o decorrer da idade, tanto no que diz respeito à produção enzimática quanto ao processo de absorção de nutrientes. Um estudo realizado por Vieira (2000), diz que a alimentação adequada, para aves de corte nos primeiros dias de criação tem efeitos irreversíveis no concernente aos pesos finais, devido a falta de crescimento compensatório nos frangos de corte, assim sendo, é importante que se administre não só alimentos de qualidade e balanceados para esta fase, mas também que se evite longos períodos de restrição alimentar para os pintos.

3.1.3. Sanidade e ambiente de criação

Avanços tecnológicos no campo da nutrição, genética, reprodução, sanidade e ambiência das linhagens modernas de aves promovem o alcance de altos índices de produtividade no sistema de produção industrial, por outro lado, a ausência de práticas de manejo apropriadas que são predominantes na agricultura familiar prejudica a viabilidade econômica de sua exploração como observaram Ramos *et al.* (2001).

Silva (2012) diz que submeter as aves a condições de conforto, possibilita que elas expressem o seu máximo potencial genético e aumentam as chances de sucesso na criação de frangos de corte, sendo este medido pelo desempenho e menor número de perdas possível. Assim sendo, um manejo adequado tem foco nos programas de vacinação, medidas de biossegurança, controle de doenças e monitoria constante do lote. De acordo com Campos (1997), o tipo de instalações para frangos de corte e a forma que estas são geridas, em termos de actividades diárias afeta directamente o ambiente de criação e conseqüentemente o desempenho dos animais devido a extrema exigência das aves aos parâmetros como, temperatura, humidade, ventilação, iluminação, densidade populacional, tipo, qualidade e nível da cama, por influenciarem o consumo de ração e susceptibilidade a doenças. Rossi (2005) afirma que a manutenção sanitária dos planteis avícolas, constitui uma das grandes preocupações da avicultura actual.

Devido ao aumento da procura e volume de produção, tecnologias como o confinamento das aves submetem estes animais a condições extremas de criação, aumentando o risco de problemas sanitários, que podem comprometer a produção, a economia, bem como a saúde pública. Desde então, tem se notado um aumento na instituição de normas rigorosas de biossegurança, contendo várias etapas ou práticas que apresentam como finalidade o controle e

a erradicação de microrganismos patogênicos no ambiente de criação como observaram Amaral *et al.* (2014).

Segundo Rossi (2005), para o cumprimento dos programas de biossegurança é importante que a estrutura, a dimensão e a localização das infraestruturas usadas para a criação de frangos de corte obedecem as regras de construção para este fim, pois o tipo de instalação e o material usado tem impacto significativo nos processos de limpeza e desinfecção, etapas fundamentais nestes programas. De acordo com Avila *et al.* (2007) as boas práticas de produção têm foco na qualidade do ambiente, o bem-estar do animal e do trabalhador e, conseqüentemente, a eficiência produtiva e qualidade do produto final.

3.2. Parâmetros produtivos

Parâmetros produtivos em frangos de corte são indicadores importantes para avaliar o desempenho zootécnico dessas aves na produção. São usados o ganho de peso, ganho médio diário, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade do lote, taxa de mortalidade e eficiência produtiva.

No presente trabalho foram avaliados os seguintes:

3.2.1. Ganho de peso

De acordo com Mohallem (2008) o ganho de peso é o aumento de peso vivo das aves ao longo do ciclo de criação. Calculando-se em um determinado período do ciclo produtivo, é expresso pela diferença entre o peso final (ou do peso a dada altura do ciclo produtivo) e peso inicial.

O ganho de peso pode ser medido em forma de ganho semanal (acumulado), no entanto, para a maioria dos casos tem sido medido na forma de ganho médio diário, conforme descreve Wilbert (2011). Para além dos factores genéticos, este parâmetro produtivo é fortemente influenciado pelo consumo da ração, temperatura e humidade, densidade, doenças e iluminação do pavilhão (Garcês *et al.*,2008; Wilbert, 2011).

3.2.2. Consumo de ração

O consumo de ração expressa o consumo total de ração referente a um determinado período de produção (dia, semana, ou até mesmo ao fim de todo o ciclo). De acordo com Garcês (2008), este parâmetro produtivo é influenciado pela temperatura, humidade, doenças, iluminação do pavilhão e aspectos qualitativos da ração (ex.: níveis de proteína e energia).

3.2.3. Conversão alimentar (CA)

De acordo com Mohallem (2008) a conversão alimentar representa a quantidade de alimento que o animal precisa ingerir para ganhar uma unidade de peso. Classicamente a conversão alimentar é calculada dividindo-se o consumo de ração pelo ganho de peso. Quanto menor o índice de conversão alimentar, mais eficiente está sendo a ave em transformar ração em carne e menor será o custo de produção. Este parâmetro produtivo é influenciado pelo peso ganho e pela ração consumida durante o período em causa (Garcês, 2008; Wilbert, 2011).

3.2.4. Taxa de mortalidade

Segundo Wilbert (2011) a taxa de mortalidade, em percentagem, é obtida por meio da relação entre o número de aves mortas pelo número total de aves alojadas, avaliadas semanalmente em cada instalação, aceita-se como normal uma mortalidade de até 0,8% na primeira semana e 1,3% na segunda semana. Cobb (2015) diz que a mortalidade máxima aos 7 dias de idade não deve exceder 1%, no total.

3.2.5. Índice de Eficiência Produtiva

De acordo com Wilbert (2021) o principal indicador a ser utilizado quando o objectivo é mensurar o desempenho de um lote de frangos de corte é o Índice de Eficiência Produtiva (IEP). Este índice mede a eficiência produtiva atingida durante a criação de um lote de aves. Os parâmetros que os compõem são: ganho de peso diário (kg), Viabilidade (%), idade e Conversão alimentar.

Segundo Garcês (2008), valores abaixo de 220 significam resultados maus. Valores de 220-240 são considerados regulares a bons, 250 e superiores são excelentes. Quanto maior o índice de eficiência produtiva, maior é o desempenho técnico da operação.

3.3. Probióticos como promotores de crescimento e seu mecanismo de acção

De acordo com Lorençon *et al.* (2007) a microflora intestinal de aves recém-nascidas é pouco diversificada e possibilita a colonização intestinal por patógenos entéricos. O uso de promotores de crescimento tem contornado em parte o efeito negativo desse processo. Os promotores de crescimento melhoram a produtividade animal, principalmente nas fases iniciais de criação. A maioria é constituída por produtos antibacterianos administrados em pequenas doses durante todo o ciclo de criação, respeitando o intervalo de segurança antes do abate. Por outro lado, de acordo com Halliwell e Chirico (1993) o uso desses produtos sintéticos pode ocasionar a oxidação (peroxidação) na carne, induzida pela formação de radicais livres e espécies reactivas de oxigénio, chamado de “stress oxidativo”.

De acordo com Lorençon *et al.* (2007), estudos vem sendo desenvolvidos para criar alternativas que limitem o uso dos antibióticos promotores de crescimento, para manter a saúde do animal e maximizar o seu desempenho. Traesel *et al.* (2011) usaram óleos essenciais como alternativa ao uso de antibióticos, como resultado obtiveram-se pesos finais similares aos das aves suplementadas por antibióticos promotores de crescimento, no entanto, importa referir que a mistura de óleos essenciais em altas dosagens pode ocasionar efeitos tóxicos em frangos de corte.

3.3.1 Mecanismo de acção dos probióticos

Conforme a definição de Fuller (1989), o mecanismo de acção do probiótico como suplemento alimentar é beneficiar o hospedeiro através do equilíbrio da microbiota intestinal.

Pedroso (2003) diz que a administração de probióticos em dietas baseia-se no mecanismo da simbiose, em que são associados microrganismos superiores com a microbiota bacteriana, proporcionando, aos envolvidos, benefícios mútuos.

Outros trabalhos (Borja Sánchez *et al.*, 2017; Sanders *et al.*, 2019) definem de modo geral quatro mecanismos de ação dos probióticos: interação com a microbiota intestinal, reforço da barreira epitelial intestinal, modulação do sistema imunológico, influência noutros órgãos do organismo através do sistema imunológico e da produção de neurotransmissores, conforme ilustrado na figura 1 ilustrada abaixo.

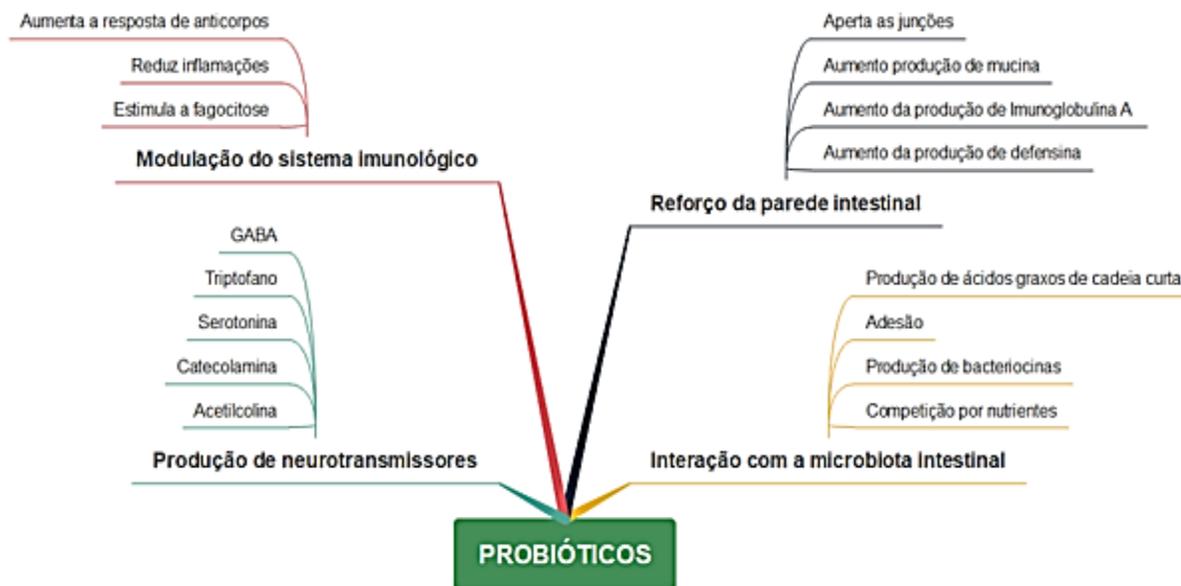


Figura I - Mecanismo de ação dos probióticos segundo Oliveira (2022).

Pessoa (2012) menciona que a administração de probióticos, pré-bióticos, misturas de ervas e outros suplementos nas diferentes fases de vida das aves de corte têm diminuído o nível de excreção dos nutrientes e com isso um aumento notável no desempenho tem-se observado.

De acordo com Rostagno *et al.*, (2014) os probióticos podem conter bactérias totalmente conhecidas e quantificadas ou culturas bacterianas não conhecidas.

Os gêneros de microrganismos mais usados como probióticos são *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Bacillus* e leveduras que segundo Fuller (1998), os microrganismos das cepas probióticas devem ser produzidos em larga escala, permanecer estáveis, viáveis e aptos para sobreviver no ecossistema intestinal e possibilitar ao organismo os benefícios da sua presença. Vários estudos referem benefícios nutricionais e imunológicos.

Alguns autores (Cengiz *et al.*, 2015; Forte *et al.*, 2015; Forte *et al.*, 2016; Jahromi *et al.*, 2015) tem apontado cepas probióticas com *Lactobacillus acidophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* com benefícios na avicultura de corte como: Melhora da saúde intestinal, desempenho e crescimento, resistência ao stress térmico e melhoria da função imune de acordo com o estudo realizado por Oliveira (2022).

Jin *et al.*, (1998) dizem que aves suplementadas com probiótico apresentaram peso corporal e conversão alimentar melhores em relação ao grupo controle, este resultado pode ser influenciado

por outros fatores como composição da ração. Como (Jin *et al.*, 1998) vários outros autores (Araújo *et al.*, 2000; Gomes *et al.*, 2000; Loddi *et al.*, 2000a; Corrêa *et al.*, 2003) mencionaram benefícios do uso de probióticos como promotores de crescimento nos parâmetros de ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de carcaça segundo Loreçon (2007).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Local e duração do estudo

O experimento foi conduzido no bairro de Muahuvir extensão, cidade de Nampula, província do mesmo nome – Moçambique, no aviário da empresa Frango Mafandjar, com as seguintes coordenadas geográficas: 15°07'54"S 39°17'47"E 387m, obtidas no aplicativo Google Maps (2023) como ilustra a figura 2. O experimento teve duração de 43 dias, 15 dos quais foram dedicados a limpeza e vazio sanitário da instalação, 28 para a produção dos frangos de corte e colheita de dados amostrais, no período de 11 de Agosto a 22 de Setembro de 2023.



Figura II - Captura da área onde decorreu o experimento (Google Maps)

4.2. Animais de estudo

Em um lote de frangos de corte composto por 400 pintos de 1 dia, não sexados da linhagem cobb. Os animais, foram criados em regime de confinamento total. A Infraestrutura tinha uma estrutura de alvenaria e arrame galvanizado (conforme ilustra a figura 3) e dispunha de cortinas das janelas laterais como principais reguladores da temperatura interna do aviário. O registo de temperaturas foi feito com auxílio de um termómetro de máximo e mínimo e também com auxílio da observação do comportamento das aves.



Figura III - Exterior do Aviário



Figura IV – Limpeza e organização dos equipamentos

Para o alojamento das aves, as instalações foram higienizadas e desinfetadas na seguinte sequência: Limpeza a seco com auxílio de vassouras pás e ancinhos, limpeza húmida com auxílio de baldes, água limpa, detergente com solução desinfetante e vassouras, por fim a desinfecção por pulverização de um produto a base de formalina a 10%, antecedendo o vazio sanitário de 12 dias.

Dois dias antes do alojamento seguiu-se a deposição da cama (serradura) com 5-8 cm de espessura.

Projetaram-se 4 compartimentos para cada tratamento, onde cada compartimento foi equipado com 2 tabuleiros dos 0-4 dias, 2 comedouros iniciais (com capacidade de 4 kg) até aos 16 dias e 2 finais do tipo tubular de alumínio a partir dos 16 dias (com capacidade de 15 kg), 2 bebedouros iniciais (com 4 L de capacidade) e 2 definitivos (com capacidade de 8 L). O aquecimento foi feito a carvão (1 aquecedor para cada compartimento) durante as primeiras duas semanas de vida.

O período de criação foi dividido em duas fases: inicial dos 0 a 19 dias e crescimento dos 20 a 30 dias. A água e a ração tanto A1 como A2, foram fornecidas *ad libitum* conforme recomenda Rostagno *et al.* (2005).

Durante o experimento foi usada ração comercial (Higest), com as informações nutricionais do fabricante na tabela a baixo:

Tabela 1 - Informação nutricional – Ração Higest

Nutrientes	Ração inicial (A1)	Ração de Crescimento (A2)
Proteína Bruta (%)	21,00	19,00
Gordura Bruta (%)	4,00	6,00
Fibra Bruta (%)	5,00	5,50

A mudança de A1 para A2 foi com base no processo ilustrado na tabela 2.

Tabela 2 - Processo de mudança de referência de ração.

	17 dias	18 dias	20 dias
A1 (%)	75	50	25
A2 (%)	25	50	75

4.3. Probiótico protexin®

O probiótico Protexin foi adquirido na cidade de Nampula – Moçambique, uma instituição idónea de venda de produtos veterinários. Segundo a legenda da bula do fabricante o produto contém múltiplas cepas de culturas probióticas (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus salvarius subsp. thermophilus*, *Enterococcus faecium*) para garantir uma flora intestinal bem equilibrada. É seguro usar para todos animais, segundo o fabricante.

Para este estudo o produto foi administrado via oral nas dosagens de 80g para 16 litros de água durante a primeira semana de vida e 160 g para 16 litros de água durante a terceira semana de vida de acordo com a fórmula ``5 e 10 g/L`` de água de bebida, conforme indicado pelo fabricante para aves.

4.4. Desenho experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 2 tratamentos, nomeadamente: aves sem suplemento (T1) e aves suplementadas com probiótico (T2). Cada tratamento foi composto por 50 aves, com 4 repetições. Em cada repetição foram tomadas ao acaso 13 aves, correspondentes a 25%, para a colheita de dados.

4.5. Administração de Vitaminas e medicamentos

Nas duas fases de criação foram administradas vitaminas com eletrólitos tanto no grupo controle como no tratamento com probióticos, em situações de stress como elevadas temperaturas e vacinação.

Em nenhum momento foi administrado qualquer outro produto com acção antibiótica no grupo suplementado com probiótico, ao passo que no grupo controle houve ocorrência de problemas

respiratórios ao final da primeira semana de vida e administração de um antibiótico de amplo espectro (*Kitabac*) composto por *Kitasamicina* e excipientes, indicado pelo fabricante para tratamento e prevenção de doenças respiratórias crônicas em aves. O produto foi administrado por via oral durante 3 dias nas dosagens de 5g para 10 litros de água, respeitando todas as contraindicações listadas pelo fabricante.

As vacinas foram administradas por via oral contra as doenças de Newcastle aos 7 dias, Gumboro 14 dias e finalmente Newcastle aos 21 dias de idade, conforme o procedimento descrito por Alfredo (2014), que consiste em submeter as aves a um jejum hídrico de pelo menos 1:30 minutos, seguida a diluição da vacina em água sem cloro num volume de 0,7; 1,5 e 2 litros aos 7, 14 e 21 dias, respectivamente.

4.6. Parâmetros produtivos

O desempenho produtivo do lote foi avaliado através dos seguintes parâmetros: Consumo de ração (g), ganho de peso (g), ganho médio diário (g), conversão alimentar, taxa de mortalidade (%) e Índice de eficiência produtiva (IEP). Todos os parâmetros foram avaliados semanalmente, com exceção do IEP, que foi avaliado somente em aves de 28 dias de idade. Para a obtenção de dados de peso, as aves foram pesadas aleatoriamente separando parte das aves em um dos cantos conforme ilustra a figura 4 abaixo.



Figura V – Separação das aves para pesagem aleatória



Figura VI – Processo de pesagem

4.7. Consumo diário

O consumo diário foi obtido através do registo da quantidade de ração consumida por pesagem da ração administrada e do remanescente entre as administrações diárias, conforme descreve Cobb (2018)

4.8. Ganho de peso

$$GP(g) = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

4.9. Ganho medio diário

$$GMD (g) = \frac{\text{Peso vivo}}{\text{N}^{\circ} \text{ de dias}}$$

4.10. Conversão alimentar

$$CA = \frac{\text{Consumo de ração}}{\text{Ganho de peso}}$$

4.11. Taxa de mortalidade

$$\text{Taxa de mortalidade}(\%) = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de aves vivas}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de aves instadas}} \times 100$$

4.12. Índice de eficiência produtiva

$$IEP = \frac{\text{Viabilidade} (\%) * \text{Pf}(\text{Kg})}{\text{Idade} * \text{CA}} \times 100$$

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram feitas através do pacote estatístico R studio, calculando-se a média, desvio padrão e o coeficiente de variação.

Para testar a hipótese foi usada a análise de variância (ANOVA), considerando o tratamento como o único factor de variação e para o factor qualitativo, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, com um nível de significância de 5%.

6. RESULTADOS

Para o parâmetro consumo de ração, teve-se no início do ciclo de produção médias sem diferença estatística significativa, porém, ao longo do ciclo notou-se uma tendência ao aumento numérico das médias do tratamento com suplementação por probiótico, havendo diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$).

Para o peso médio não se observaram diferenças significativas entre os dois tratamentos na primeira semana de vida, ao passo que, a partir da segunda semana notou-se um aumento nas médias de peso nos grupos suplementados por probióticos.

O ganho médio de peso diário foi o parâmetro que ao longo de todo experimento manteve-se sem diferenças estatísticas significativas entre os dois tratamentos, apesar do tratamento com probiótico mostrar valores numéricos maiores que o tratamento controle.

A conversão alimentar, a taxa de mortalidade e o índice de eficiência produtiva tal como os primeiros 2 parâmetros avaliados mostraram igualmente diferenças significativas para o tratamento com probiótico.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros produtivos e a suas respectivas análises estatísticas.

Parâmetros	Idade (dias)	Tratamentos	
		Controle	Probiótico
Consumo de ração (g)	7	145±15,1 ^A	150±12,5 ^A
	14	498±14,8 ^A	550±11,2 ^B
	21	1065±25,3 ^A	1240±27,3 ^B
	28	2030±22,1 ^A	2180±23,2 ^B
Peso médio (g)	7	183±13,4 ^A	174±12,1 ^A
	14	489± 18,4 ^A	532±14,1 ^B
	21	1012±21,6 ^A	1095±19,5 ^B
	28	1490±22,7 ^A	1550±20,2 ^B
	7	0,019±12,1 ^A	0,025±11,6 ^A

Ganho médio de peso diário (kg)	14	0,035±17,5 ^A	0,038±15,1 ^A
	21	0,048±19,5 ^A	0,052±18,4 ^A
	28	0,053±22,2 ^A	0,055±20,4 ^A
Conversão alimentar	7	0,86±15,2 ^A	0,79±13,4 ^A
	14	1,034±17,1 ^A	1,002±15,2 ^B
	21	1,132±20,1 ^A	1,052±18,3 ^B
	28	1,406±20,7 ^A	1,357±19,1 ^B
Taxa de mortalidade (%)	7	0,4±10,5 ^A	6±0 ^B
	14	3±11,1 ^A	6±7 ^B
	21	3±12,3 ^A	6±9,2 ^B
	28	7,2±12,7 ^A	6±10,1 ^B
Índice de eficiência produtiva	28	351,27±15,3 ^A	367,71±12,4 ^B

7. DISCUSSÃO

Os resultados do experimento indicam diferenças estatisticamente significativas no desempenho dos frangos de corte suplementados com probiótico a partir da segunda semana de vida dos animais, em comparação com o grupo controle sem suplementação, esses achados fornecem evidências muito relevantes sobre a eficácia do probiótico na melhoria do desempenho dos frangos durante principalmente a segunda semana de vida. Dados estes similares aos observados por Vagas Jr. *et al.* (2003) que não encontraram diferenças estatísticas significativas entre grupos com suplementação e sem suplementação por probióticos durante as primeiras semanas de vida, embora este resultado tenha sido associado ao baixo desafio de manejo no campo em que o experimento foi realizado.

De acordo com Fernandes (2012) e Vassalo *et al.* (1997) o peso médio é influenciado directamente pelo consumo de ração. O melhor resultado para estes parâmetros nos frangos submetidos ao tratamento com probiótico pode estar associado a propriedade dos probióticos que ajudam no equilíbrio da microbiota intestinal dos frangos, melhorando a digestão e absorção dos nutrientes, que são essenciais para o desenvolvimento adequado do peso corporal.

Sobre o ganho medio diário, segundo Fuller (1989) e Toyama (2017), o uso de probióticos tem sido associado a um aumento significativo no ganho de peso dos frangos, uma vez que melhoram a eficiência na utilização dos nutrientes da ração. Isso ocorre porque os probióticos actuam como reguladores do sistema imunológico, minimizando doenças e maximizando a disponibilidade de nutrientes para o crescimento.

A melhor conversão alimentar obtida neste estudo, que mede a quantidade de ração necessária para produzir uma determinada quantidade de carne, pode ter sido influenciada pelas propriedades dos probióticos em melhorar a capacidade do animal em digerir os alimentos, resultando em uma maior eficiência na transformação dos nutrientes em carne.

De acordo com Oliveira (2022) “os probióticos melhoram o desempenho, principalmente pela promoção dos processos metabólicos de digestão e utilização de nutrientes. A suplementação dietética probiótica pode influenciar esses mecanismos exercendo actividades enzimáticas, aumentando a taxa de passagem da digestão e desconjugando sais e ácidos biliares”.

A taxa de mortalidade ao final do ciclo, foi menor nas aves suplementadas com probiótico porque os probióticos competem com patógenos presentes no trato gastrointestinal dos frangos,

prevenindo o desenvolvimento de doenças e reduzindo a taxa de mortalidade, conforme observado em estudos realizados por Pessoa (2012) e Meurer *et al.* (2010).

Jin *et al.* (1998) e outros autores (Araújo *et al.*, 2000; Gomes *et al.*, 2000; Loddi *et al.*, 2000a; Corrêa *et al.*, 2003) obtiveram resultados similares que indicam melhor desempenho de frangos de corte suplementados com probióticos, em contra partida, vários autores (Henrique *et al.*, 1998a; Henrique *et al.*, 1998b; Zuanon *et al.*, 1998; Corrêa *et al.*, 2000; Loddi *et al.*, 2000a; Corrêa *et al.*, 2003a; Corrêa *et al.*, 2003b) defendem que não há efeitos significativos sobre o desempenho de frangos de corte suplementados com probióticos em relação a aves não suplementadas submetidas aos mesmos tratamentos, apud Lorençon (2007).

Garcia *et al.* (2012) no seu experimento com o probiótico composto apenas por *Enterococcus faecium*, conclui que o uso somente de probiótico não influenciou o desempenho, contrariamente do que se esperava houve redução nos índices de desempenho (ganho de peso e consumo de ração) e o uso de probióticos não é indicado em condições de problemas sanitários.

Araújo *et al.* (2007) dizem que resultados de pesquisas com probióticos, até o momento, são bastante contraditórios quanto à sua eficiência. Essa contradição observada entre os trabalhos justifica-se mediante os dados obtidos em relação à idade do animal, tipo de probiótico utilizado, viabilidade dos microrganismos que compõem o probiótico, o tipo de suplementação (nas rações ou água de bebida) e armazenamento do produto.

Das várias abordagens dos autores sobre o uso de probióticos em frangos de corte, os benefícios mencionados são ligados a melhoria do metabolismo dos animais, como diz Fuller, (1998) que os microrganismos que compõem os probióticos devem ser capazes de permanecer estáveis, viáveis e aptos para sobreviver no ecossistema intestinal e possibilitar ao organismo os benefícios da sua presença.

8. CONCLUSÕES

Todos os parâmetros produtivos avaliados neste estudo, mostraram diferenças significativas ao final do experimento, sendo o tratamento que incluiu a suplementação com o probiótico, o que apresentou melhores resultados. Exceptua-se, no entanto, o ganho médio de peso diário, que apesar de ter mostrado números visivelmente favoráveis para o tratamento com suplemento, não registou nenhuma diferença significativa ao longo de todo o período de criação das aves.

Com estes resultados, pode-se então concluir que o uso de probióticos como suplementos, melhora o desempenho produtivo em frangos de corte. Os resultados desta pesquisa sugerem que o uso de probióticos contribui positivamente no desempenho de frangos de corte, culminando em melhorias significativas nos diversos parâmetros produtivos listados neste trabalho. Estes resultados sugerem que a inclusão de probióticos na alimentação de frangos de corte pode constituir uma prática eficaz para otimizar o desempenho produtivo e saúde das aves resultando em benefícios tanto do ponto de vista económico, quanto do bem-estar animal.

9. RECOMENDAÇÕES

- A faculdade de Veterinária e aos colegas estudantes:

- ✚ Desenvolvimento de mais estudos na área tendo em conta outros parâmetros ou variáveis que podem influenciar o desempenho de frangos de corte suplementados por probióticos;
- ✚ Aplicar nos planos de ensino em matérias de nutrição o estudo detalhado dos probióticos.
- ✚ Repetição do estudo mais de uma vez por forma a garantir que os resultados sejam confiáveis.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaral, Patrícia; Martins, Lisiane; Otutumi, Luciana. Biosseguridade Na Criação De Frangos De Corte. Enciclopédia Biosfera, V. 10, N. 18, 2014.
2. Araujo, J. A., Da Silva, J. H. V., De Lima Amâncio, A. L., De Lima, M. R., & Lima, C. B. (2007). Uso De Aditivos Na Alimentação De Aves. *Acta Veterinaria Brasílica*, 1(3), 69-77.
3. Campos, E. J.; Pereira, J. C. C. Melhoria Genética Das Aves. Pereira, Jcc Melhoria Genética Aplicado À Produção Animal. Belo Horizonte: Fep-Mvz, P. 284-314, 1999.
4. Charteris, William P. Et Al. Antibiotic Susceptibility Of Potentially Probiotic Lactobacillus Species. *Journal Of Food Protection*, V. 61, N. 12, P. 1636-1643, 1998.
5. CORRÊA, G. S. S. et al. Efeito de antibiótico e probióticos sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 55, p. 467-473, 2003.
6. Silva Martins, Julyana Machado Et Al. Desempenho Zootécnico De Linhagens De Frango De Corte De Crescimento Rápido. *Pubvet*, V. 6, P. Art. 1283-1288, 2012.
7. De Avila, V. S. Bellaver, C., De Paiva, D. P., Jaenisch, F. R. F., Mazzuco, H., Trevisol, I. M., Rosa, P. S. Boas Práticas De Produção De Frangos De Corte. 2007
8. Fernandes, Barbara Cristina Da Silva. "Integridade Intestinal E Desempenho De Frangos De Corte Suplementados Com Probióticos, Prebióticos E Ácidos Orgânicos." (2012): V-50.
9. Dos Santos, Ione Iolanda; Poli, Anicleto; Padilha, Marília Terezinha Sangoi. Desempenho zootécnico e rendimento de carcaça de frangos de corte suplementados com diferentes probióticos e antimicrobianos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 26, n. 1, p. 29-33, 2004.
10. Fumihito, Akishinomiya Et Al. One Subspecies Of The Red Junglefowl (*Gallus Gallus Gallus*) Suffices As The Matriarchic Ancestor Of All Domestic Breeds. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, V. 91, N. 26, P. 12505-12509, 1994.
11. García, E. A., Mendes, A. A., Pizzolante, C. C., Veiga, N., & Mattos, T. K. Uso De Probiótico E Antibiótico Sobre O Desempenho, O Rendimento E A Qualidade De Carcaça De Frangos P - 2.

12. Gaya, Leila De Genova. Estudo Genético Da Deposição De Gordura Abdominal E De Características De Desempenho, Carcaça E Composição Corporal Em Linhagem Macho De Frangos De Corte. 2003. Tese De Doutorado. Universidade De São Paulo. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveil>
13. Jin, L. Z. Et Al. Growth Performance, Intestinal Microbial Populations, And Serum Cholesterol Of Broilers Fed Diets Containing Lactobacillus Cultures. *Poultry Science*, V. 77, N. 9, P. 1259-1265, 1998
14. Krehbiel, C. R. Et Al. Bacterial Direct-Fed Microbials In Ruminant Diets: Performance Response And Mode Of Action. *Journal Of Animal Science*, V. 81, N. 14_Suppl_2, P. E120-E132, 2003.
15. Lima, Andréa Cristina Frizzas De Et Al. Efeito Do Uso De Probiótico Sobre O Desempenho E Atividade De Enzimas Digestivas De Frangos De Corte. *Revista Brasileira De Zootecnia*, V. 32, P. 200-207, 2003.
16. Loreçon, Leticia, Et Al Utilização De Promotores De Crescimento Para Frangos De Corte Em Rações Fareladas E Peletizadas. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 29.2 (2007) 151-158
17. Meurer, R. F. P., Leal, P. C., Rocha, C. D., Bueno, I. J. M., Maiorka, A., & Dahlke, F. (2010). Evaluation Of The Use Of Probiotics In Diets With Or Without Growth Promoters For Broiler Chicks. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 39, 2687-2690.
18. Mohallem, Daniel Fernandes *et al.* Avaliação Do Coeficiente De Variação Como Medida Da Precisão Em Experimentos Com Frangos De Corte. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia*, V. 60, P. 449-453, 2008.
19. Oliveira, Bruna Brasil et al. Probióticos na avicultura: uma revisão. Pag. 22, 25, 30. 2022.
20. Pedroso, A. A., Lambais, M. R., Menten, J. F. M., Longo, F. A., Racanicci, A. M. C., Sorbara, J. O. B., & Gaiotto, J. B. Probióticos Não Alteram Os Índices Zootécnicos E A Estrutura Da Comunidade Microbiana Intestinal De Frangos De Corte. *Revista Brasileira De Ciência Avícola*, 90. 2003
21. Pessôa, Gabriel Borges Sandt Et Al. Novos Conceitos Em Nutrição De Aves. *Revista Brasileira De Saúde E Produção Animal*, V. 13, P. 755-774, 2012.
22. Ramos, Lidiana De Siqueira Nunes 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, P. 1738-1744, 2011.

23. Ribeiro Jr, V., Albino, L. F. T., Rostagno, H. S., Barreto, S. L. T., Hannas, M. I., Harrington, D., ... & Ferreira, M. A. (2014). Effects Of The Dietary Supplementation Of Bacillus Subtilis Levels On Performance, Egg Quality And Excreta Moisture Of Layers. *Animal Feed Science And Technology*, 195, 142-146.
24. Rossi, A. A. (2005). Biossegurança de Frangos De Corte E Saúde Pública: Limitações, Alternativas E Subsídios Na Prevenção De Salmoneloses.
25. Traesel, Carolina Kist Et Al, Oleos Essenciais Como Substituintes De Antibióticos Promotores De Crescimento Em Frangos De Corte. Perfil De Soroproteínas E Peroxidação Lipídica. *Ciência Rural* 41 (2011). 278-284
26. Vargas Júnior, J.G.; Toledo, R.S.; Albino, L.F.T. Et Al. Uso De Prebióticos Em Rações De Frangos De Corte. *Revista Brasileira De Ciência Avícola*, Supl.2, P.31, 2000.
27. Vassalo, M., Fialho, E. T., Oliveira, A. I. G., Teixeira, A. S., & Bertechini, A. G. (1997). Probióticos Para Leitões Dos 10 Aos 30 Kg De Peso Vivo. *Revista Brasileira De Zootecnia*, 26(1), 131-138.
28. Vieira, Sérgio Luiz; Pophal, S. Nutrição Pós-Eclosão De Frangos De Corte. *Brazilian Journal Of Poultry Science*, V. 2, P. 189-199, 2000.
29. World health organization (who et al. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria, a joint FAO/WHO expert consultation. Cordoba, Argentina, 1-4 October2001. http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/probiotics/en/index.html, 2002.
30. Yakhkeshi, S., S. Rahimi E Matin Hr Hemati. "Efeitos Do Yarrow (Achillea Millefolium L.), Antibiótico E Probiótico Sobre O Desempenho, Resposta Imune, Lipídios Séricos E População Microbiana De Frangos De Corte." (2012): 799-810.
31. [Protexin Soluble® - Kyron Labs](https://www.kyronlabs.co.za/product/protexin-soluble/). 2018. [https://: kyronlabs.co.za/product/protexin-soluble/](https://www.kyronlabs.co.za/product/protexin-soluble/)
32. www.alzufeeds.co.za/product/kitabac-w-c/