

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
GOIÁS ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA
VIDA CURSO DE ZOOTECNIA

**NUTRIÇÃO MODERNA COM USO DE INGREDIENTES NUTRACEUTICOS
PARA FRANGOS DE CORTE**

Nome da Acadêmica: Wanessa de Oliveira
Orientador: Prof. Me. Bruno de Souza Mariano

Goiá/GO
2026



WANEISSA DE OLIVEIRA



**NUTRIÇÃO MODERNA COM USO DE INGREDIENTES NUTRACEUTICOS
PARA FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de Zootecnista, junto à
Escola de Ciências Médicas e da Vida, da
Pontifícia Universidade Católica de
Goiás.

Orientador: Prof. Me. Bruno de Souza Mariano

Goiânia-GO/

2026

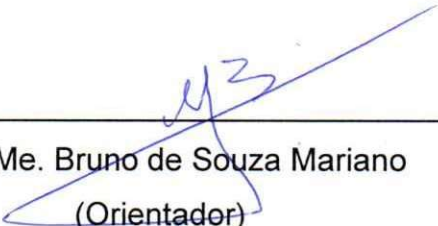


WANESSA DE OLIVEIRA



**NUTRIÇÃO MODERNA COM O USO DE INGREDIENTES NUTRACEUTICOS
PARA FRANGOS DE CORTE**

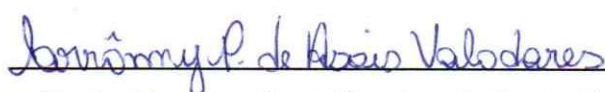
Monografia apresentada à banca avaliadora em 09/06/2026 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto à Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.



Prof. Me. Bruno de Souza Mariano
(Orientador)



Profa. Dra. Laudicéia Oliveira da Rocha
(Membro)



Profa. Dra. Lorrânny Pereira de Assis Valadares
(Membro)

AGRADECIMENTOS

A Deus que me sustentou, proporcionou muitos momentos de alegria, e nos momentos de tristeza me deu força para não desanimar.

A Jesus que é meu grande advogado fiel, ao Espírito Santo que sempre iluminou meu caminho e trouxe paz.

Ao meu orientador Coordenador Prof. Me. Bruno Mariano, pela paciência, dedicação, dicas dadas na hora certa que me permitiu concluir meu curso.

Aos meus professores pela dedicação, orientações e ensinamentos que me levaram à formação acadêmica

A minha mãe Nirce Dias de Oliveira que sempre esteve ao meu lado, me ajudando com dedicação para que conseguisse realizar meus objetivos, por tanto cuidado com meus filhos que me possibilitou a voltar a faculdade.

A minha segunda mãe Sebastiana das Dores Araujo que cuidou de mim a vida toda como se fosse sua filha legítima, com amor, carinho, dedicação, cuidado e suas orações.

A minha irmã Tatiane de Araujo, por todo apoio, amor e carinho e que tanto segurou as pontas por mim.

Ao meu companheiro Rogerio Carlos, pelo companheirismo, amor e cuidado.

Aos meus filhos amados Geovanna de Oliveira e Joaquim Bispo da Silva Neto que são as maiores bênçãos da minha vida que tanto me ensinaram.

A minha avó Patrúcia de Almeida Matos, pelas orações, amor e carinho.

Ao meu tio Jerônimo Dias (*in memoriam*) por todo amor, apoio, cuidado, incentivo, carinho, conselhos que recebi em toda minha vida.

Aos meus familiares pela atenção, apoio e carinho.

As minhas amigas de faculdade que vou levar para a vida Amanda Brito, Andressa Gonçalves e Manuella Caldas, pela amizade, companheirismo sempre que precisei estavam do meu lado.

A minha amiga e comadre Elen Cristina que sempre esteve ao meu lado, e que tanto me ajudou na minha caminhada acadêmica.

A minha amiga Ana Paula Nepunuceno que me incentivou, encorajou e abriu meus olhos para possibilidades de voltar a estudar.

DEDICATORIA

Dedico este trabalho a mim, minha família e a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para minha formação acadêmica e pessoal. Durante cada desafio desta trajetória, encontrei apoio, compreensão e incentivo fundamentais para a concretização desta conquista.

A ciência não é apenas um conjunto de conhecimentos, mas uma ferramenta essencial para transformar a produção em eficiência, saúde e sustentabilidade.

Adaptado de conceitos de Louis Pasteur

SUMÁRIO

	Pág
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE QUADROS	ix
RESUMO	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Nutrição e nutracêuticos na alimentação de frangos de corte.	3
2.2 Conceito contemporâneo de nutracêuticos.....	4
2.3 Tipos de fontes utilizadas de nutracêuticos utilizadas em frangos de corte	7
2.4 Histomorfometria intestinal com uso de nutracêuticos	10
2.5 Desempenho de frangos de corte alimentados com ração utilizando nutracêuticos	14
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE TABELA**Pag.**

Tabela 1 Histomorfometria do intestino delgado de frangos de corte aos 21 dias alimentados com óleo essencial de laranja: altura das vilosidades, criptas e relação vilo/cripta do duodeno, jejuno e íleo.....	12
Tabela 2 Efeitos de inclusão de aditivos na dieta de frangos de corte.....	16
Tabela 3 Desempenho de frangos de corte 1 a 40 dias de idade.....	16
Tabela 4 Ganho de peso (GP), Consumo de ração e Conversão alimentar (CA) de frangos de corte alimentados com rações contendo .. extrato de óregano.....	17
Tabela 5 Efeito da utilização de prebióticos (MOS) sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 41 dias.....	18
Tabela 6 Desempenho e viabilidade de aves de corte machos de 1 a 21 dias submetidos a rações contendo prebióticos, antibióticos, e suas combinações.....	19
Tabela 7 Desempenho das aves nas fases de terminação e período total do experimento.....	20
Tabela 8 Peso corporal das aves emfunçãodos tratamentos experimentais...	21

LISTA DE FIGURAS**Pag**

Figura 1	Micrografias histológicas do duodeno de frangos de corte aos.....	21
----------	---	----

LISTA DE QUADROS**Pag.**

Quadro 1	Atuação dos nutracêuticos na nutrição de frangos de corte.....	6
Quadro 2	Tipos de nutracêuticos e seus efeitos em frangos de corte.....	9

RESUMO

A utilização de nutracêuticos na alimentação de frangos de corte tem ganhado destaque na avicultura moderna em razão das restrições ao uso de antibióticos promotores de crescimento e da busca por sistemas de produção mais sustentáveis. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre os efeitos dos nutracêuticos nas fases de crescimento e terminação de frangos de corte, abordando seus mecanismos de ação, principais fontes utilizadas e impactos sobre o desempenho produtivo, a saúde intestinal, a morfometria e a histologia intestinal. Foram analisados estudos científicos relacionados ao uso de prebióticos, probióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, enzimas, antioxidantes, extratos vegetais e óleos essenciais na nutrição avícola. Os resultados demonstram que esses compostos atuam na modulação da microbiota intestinal, na manutenção da integridade da mucosa, no fortalecimento da resposta imunológica e na melhoria da digestibilidade dos nutrientes. Diversos estudos evidenciaram melhorias no ganho de peso, conversão alimentar, viabilidade das aves e desenvolvimento das vilosidades intestinais, apresentando desempenho semelhante ao observado com antibióticos promotores de crescimento. Além disso, os nutracêuticos contribuem para a redução do estresse oxidativo, para a preservação da arquitetura intestinal e para a manutenção da eficiência produtiva em sistemas com restrição ao uso de antimicrobianos. Conclui-se que os nutracêuticos representam ferramentas nutricionais eficazes para a produção de frangos de corte, promovendo saúde intestinal, desempenho zootécnico e sustentabilidade nos sistemas avícolas modernos.

Palavras-chave: Avicultura; Alimentos funcionais; Desempenho Produtivo; Saúde Intestinal; Suplementos Alimentares.

1. INTRODUÇÃO

A avicultura de corte brasileira ocupa posição de destaque no cenário mundial, sendo o Brasil um dos maiores produtores e o principal exportador de carne de frango. A produção nacional supera 14 milhões de toneladas anuais, enquanto as exportações ultrapassam 5 milhões de toneladas por ano, consolidando a importância econômica e social do setor para o agronegócio brasileiro. O crescimento da atividade está diretamente relacionado aos avanços obtidos nas áreas de genética, manejo, sanidade e nutrição, fatores que possibilitaram elevados índices de produtividade e competitividade no mercado internacional (ABPA, 2024).

Os avanços do melhoramento genético resultaram em aves com elevado potencial de crescimento e maior eficiência na conversão alimentar, tornando a nutrição um dos principais pilares da produção avícola moderna. Durante as fases de crescimento e terminação, os frangos apresentam intensa atividade metabólica e elevada demanda nutricional, exigindo dietas balanceadas que garantam adequado desenvolvimento corporal, eficiência produtiva e qualidade da carcaça. A manutenção da integridade do trato gastrointestinal torna-se fundamental nesse processo, uma vez que a absorção eficiente dos nutrientes está diretamente relacionada ao desempenho zootécnico das aves (SILVA, 2015).

Paralelamente aos avanços produtivos, a cadeia avícola enfrenta novos desafios relacionados à redução do uso de antibióticos promotores de crescimento. As preocupações com a resistência antimicrobiana, a segurança alimentar e as exigências dos mercados consumidores têm impulsionado a adoção de estratégias nutricionais capazes de manter a produtividade das aves sem comprometer a saúde animal e a qualidade dos produtos destinados ao consumo humano (ABDELLI *et al.*, 2021).

Os nutracêuticos têm recebido crescente atenção da comunidade científica e do setor produtivo por apresentarem potencial para promover benefícios fisiológicos além do valor nutricional básico dos alimentos. Entre as principais fontes utilizadas na alimentação de frangos de corte destacam-se os probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, enzimas, antioxidantes, extratos

vegetais e óleos essenciais. Esses compostos atuam principalmente na modulação da microbiota intestinal, na preservação da integridade da mucosa, na melhora da digestibilidade dos nutrientes e no fortalecimento da resposta imunológica das aves (UFPI, 2020).

Estudos recentes demonstram que a utilização de nutracêuticos pode promover melhorias no ganho de peso, na conversão alimentar, na viabilidade das aves e na morfologia intestinal, contribuindo para a manutenção do desempenho produtivo em sistemas com restrição ao uso de antimicrobianos. Além disso, esses compostos auxiliam na redução do estresse oxidativo e na preservação da saúde intestinal, considerada um dos principais fatores para a eficiência produtiva na avicultura moderna (MOORE *et al.*, 2024).

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo descrever, por meio de revisão bibliográfica, a nutrição moderna com uso de ingredientes nutraceuticos para frangos de corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Nutrição e nutracêuticos na alimentação de frangos de corte

A nutrição animal pode ser definida como o conjunto de processos responsáveis pela ingestão, digestão, absorção e utilização dos nutrientes necessários para manutenção, crescimento e produção dos animais. Na avicultura moderna, a nutrição assume papel estratégico, uma vez que os avanços no melhoramento genético resultaram em aves com elevado potencial produtivo, exigindo dietas altamente balanceadas e eficientes. Nesse contexto, a formulação de dietas adequadas torna-se fundamental para garantir o máximo desempenho produtivo, eficiência alimentar e saúde das aves (BORGES *et al.*, 2003).

Nas últimas décadas, a avicultura mundial passou por importantes transformações em decorrência das crescentes restrições ao uso de antibióticos promotores de crescimento. As preocupações relacionadas à resistência antimicrobiana, à segurança alimentar e à saúde pública levaram diversos países a adotar medidas regulatórias mais rigorosas para a utilização desses produtos na alimentação animal. Como consequência, o uso preventivo de antibióticos vem sendo gradativamente reduzido, permanecendo sua utilização principalmente para fins terapêuticos e sob orientação veterinária (REIS; VIEITES, 2023).

O Ministério da Agricultura e Pecuária tem promovido o banimento de diferentes moléculas antimicrobianas anteriormente utilizadas como promotoras de crescimento, acompanhando uma tendência observada em diversos países importadores de carne de frango. Além disso, a necessidade de atender às exigências sanitárias e comerciais impostas pelo mercado internacional tem levado o setor avícola brasileiro a adotar práticas alinhadas aos princípios de sustentabilidade, segurança alimentar e saúde única, buscando atender às demandas dos consumidores por produtos cada vez mais seguros e de qualidade (ABPA, 2024).

A redução do uso de antibióticos trouxe novos desafios relacionados à manutenção da saúde intestinal e ao controle das enfermidades entéricas nas aves. Nesse contexto, compostos como prebióticos, probióticos, simbióticos, extratos vegetais, ácidos orgânicos e óleos essenciais passaram a ser amplamente estudados

como alternativas capazes de preservar o equilíbrio da microbiota intestinal, melhorar a integridade da mucosa e contribuir para a manutenção do desempenho produtivo dos frangos de corte (MOORE *et al.*, 2024).

Segundo BRUGALLI (2003), os nutracêuticos têm ganhado destaque por sua capacidade de atuar como moduladores naturais da imunidade e do desempenho produtivo das aves. Esses compostos exercem efeitos positivos na resposta imune, contribuindo para maior resistência a patógenos e redução do uso de medicamentos convencionais. Sua utilização está associada à melhoria da eficiência alimentar, ao aumento do ganho de peso e à redução de distúrbios metabólicos, tornando-se ferramentas importantes na produção animal moderna (SANTOS *et al.*, 2020).

Além dos benefícios sobre o desempenho zootécnico, os nutracêuticos desempenham papel relevante na manutenção da saúde intestinal, considerada um dos principais pilares da produtividade avícola. A modulação da microbiota intestinal favorece o desenvolvimento de microrganismos benéficos, reduz a colonização por agentes patogênicos e contribui para a preservação da integridade da mucosa intestinal, resultando em melhor digestão e absorção dos nutrientes. Consequentemente, observa-se melhoria na conversão alimentar, no ganho de peso e na eficiência produtiva das aves (REIS; VIEITES, 2023).

A resposta imunológica das aves também sofre influência direta da nutrição durante o ciclo produtivo. Compostos bioativos com propriedades antioxidantes e moduladoras do sistema imune reduzem os efeitos do estresse oxidativo e favorecem maior estabilidade metabólica das aves. Em sistemas intensivos de produção, nos quais fatores como densidade de alojamento, temperatura e desafios sanitários aumentam o estresse fisiológico, a utilização de nutracêuticos contribui para a manutenção da homeostase intestinal e para a redução das perdas produtivas (IFGOIANO, 2020).

A associação entre manejo nutricional, saúde intestinal e utilização de nutracêuticos tem permitido à avicultura moderna manter elevados índices produtivos mesmo diante das restrições ao uso de antibióticos promotores de crescimento. Dessa maneira, esses compostos consolidam-se como ferramentas estratégicas para promover desempenho, bem-estar animal, segurança alimentar e sustentabilidade nos sistemas de produção de frangos de corte, atendendo às exigências atuais do mercado e contribuindo para o fortalecimento de uma avicultura mais eficiente e

responsável (MOORE *et al.*, 2024).

2.2 Conceito contemporâneo de nutracêuticos

O termo nutracêutico resulta da combinação das palavras “nutrição” e “farmacêutico”, sendo introduzido por Stephen DeFelice em 1989 para definir alimentos ou componentes alimentares capazes de proporcionar benefícios à saúde, incluindo a prevenção e o tratamento de enfermidades. Desde então, o conceito evoluiu significativamente, passando a abranger compostos bioativos que exercem funções além da nutrição básica, contribuindo para a manutenção da saúde, prevenção de doenças e melhoria do desempenho fisiológico dos organismos (KALRA, 2003).

De acordo com SAAD (2006), nutracêuticos podem ser definidos como alimentos ou componentes de alimentos que proporcionam benefícios médicos e à saúde, incluindo a prevenção e o tratamento de doenças. Na produção animal, esses compostos têm sido amplamente utilizados como ferramentas nutricionais capazes de promover equilíbrio metabólico, melhorar a resposta imunológica e favorecer a saúde intestinal dos animais. Sua utilização tornou-se especialmente relevante diante das crescentes restrições ao uso de antibióticos promotores de crescimento na produção animal.

Na avicultura moderna, os nutracêuticos são caracterizados como substâncias naturais presentes nos alimentos ou adicionadas às dietas com a finalidade de promover benefícios fisiológicos que vão além do fornecimento de nutrientes essenciais. Esses compostos incluem probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, enzimas, antioxidantes, aminoácidos funcionais, vitaminas, minerais e aditivos fitogênicos, os quais atuam diretamente na modulação da microbiota intestinal, na integridade da mucosa digestiva e na resposta imunológica das aves (DHAMA *et al.*, 2020).

O crescente interesse pelos nutracêuticos está relacionado às transformações ocorridas nos sistemas de produção avícola nas últimas décadas. As preocupações mundiais envolvendo resistência antimicrobiana, segurança alimentar e sustentabilidade impulsionaram a busca por alternativas capazes de manter o desempenho produtivo sem a utilização contínua de antibióticos promotores de

crescimento. Nesse cenário, os nutracêuticos passaram a ocupar posição de destaque por apresentarem potencial para melhorar a eficiência produtiva, preservar a saúde intestinal e reduzir desafios sanitários ao longo do ciclo de produção (MOORE *et al.*, 2024).

Segundo BRUGALLI (2003), os efeitos benéficos desses compostos estão diretamente relacionados à sua capacidade de promover o equilíbrio da microbiota intestinal, favorecer a digestibilidade dos nutrientes e estimular mecanismos naturais de defesa do organismo. Os nutracêuticos atuam como moduladores da imunidade e do desempenho produtivo, contribuindo para maior resistência a patógenos e redução da necessidade de medicamentos convencionais. Como consequência, observa-se melhoria da conversão alimentar, maior ganho de peso e melhor aproveitamento dos nutrientes consumidos pelas aves.

De acordo com SANTOS *et al.* (2020), entre os nutracêuticos de origem vegetal, destacam-se os extratos fitogênicos e os óleos essenciais, amplamente estudados por suas propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias. Compostos como o óleo de buriti apresentam potencial para promover a integridade intestinal e melhorar o desempenho zootécnico dos frangos de corte, além de auxiliar na redução dos efeitos do estresse oxidativo, condição frequentemente associada à diminuição da produtividade em sistemas intensivos de criação.

Os óleos essenciais e extratos vegetais utilizados na alimentação das aves possuem princípios ativos que são absorvidos principalmente no intestino delgado e metabolizados no fígado antes de serem eliminados pelo organismo. Esse processo reduz a possibilidade de acúmulo de resíduos nos tecidos animais quando comparado a diversos antimicrobianos sintéticos, característica que reforça sua importância dentro dos programas de produção voltados à segurança alimentar e à qualidade dos produtos de origem animal (GUIDOTTI-TAKEUCHI; CAFÉ, 2016).

Compostos de origem vegetal e outros aditivos funcionais contribuem para a redução do estresse oxidativo e melhoria da integridade intestinal, refletindo em melhor conversão alimentar, ganho de peso e redução da mortalidade. A utilização de nutracêuticos se consolida como uma estratégia eficiente e sustentável na avicultura moderna, permitindo a redução do uso de antibióticos e atendendo às exigências do mercado consumidor por alimentos mais seguros e de qualidade (SANTOS *et al.*, 2020) (Quadro 1).

Quadro 1: Atuação dos nutracêuticos na nutrição de frangos de corte

Aspecto	Descrição	Principais efeitos
Desempenho produtivo	Influência dos nutracêuticos no ganho de peso e eficiência alimentar	Melhor conversão alimentar e crescimento
Saúde intestinal	Integridade das vilosidades e equilíbrio microbiano	Melhor digestibilidade e aproveitamento dos nutrientes
Sustentabilidade produtiva	Redução do uso de antibióticos promotores de crescimento	Produção mais segura e alinhada ao mercado

Fonte: SANTOS *et al.*, (2020).

Dessa forma, os nutracêuticos consolidam-se como importantes ferramentas da nutrição funcional aplicada à avicultura moderna. Sua utilização contribui para a manutenção da saúde intestinal, melhoria do desempenho produtivo, fortalecimento da resposta imunológica e redução da dependência de antibióticos promotores de crescimento, atendendo às exigências atuais dos sistemas de produção e do mercado consumidor por alimentos mais seguros, sustentáveis e de elevada qualidade (VIEITES, 2023; MOORE *et al.*, 2024).

2.3 Tipos de fontes utilizadas de nutracêuticos utilizadas em frangos de corte

Os nutracêuticos empregados na alimentação de frangos de corte abrangem diferentes grupos de compostos bioativos capazes de atuar sobre a saúde intestinal, o metabolismo, a resposta imunológica e o desempenho produtivo das aves. A utilização dessas substâncias tem se intensificado em função da necessidade de estratégias nutricionais que permitam manter elevados índices produtivos com menor dependência de antibióticos promotores de crescimento. A ação conjunta desses compostos favorece o equilíbrio fisiológico do organismo, melhora a digestibilidade dos nutrientes e contribui para sistemas de produção mais sustentáveis (PÉREZ, 2021).

A inclusão de nutracêuticos na dieta promove alterações positivas no ambiente gastrointestinal, influenciando diretamente a composição da microbiota intestinal. O equilíbrio entre microrganismos benéficos e patogênicos favorece a produção de

metabólitos importantes para a manutenção da integridade da mucosa intestinal e para o desenvolvimento das vilosidades, refletindo em melhor absorção de nutrientes e maior eficiência produtiva. Além disso, esses compostos contribuem para o fortalecimento do sistema imunológico sem induzir mecanismos de resistência microbiana, característica que os diferencia dos antibióticos convencionais (NUTRIENTS, 2022).

Os probióticos são constituídos por microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, promovem benefícios à saúde do hospedeiro. Sua principal função está relacionada à modulação da microbiota intestinal por meio da exclusão competitiva de microrganismos patogênicos, favorecendo a estabilidade do ambiente gastrointestinal. Estudos demonstram que a utilização desses microrganismos contribui para a melhoria da digestibilidade dos nutrientes, da integridade intestinal e da eficiência produtiva das aves (FRANCO *et al.*, 2009).

Os prebióticos correspondem a ingredientes não digeríveis capazes de estimular seletivamente o crescimento e a atividade metabólica de bactérias benéficas presentes no trato gastrointestinal. Compostos como mananoligossacarídeos, frutooligossacarídeos e carboidratos derivados de açúcares simples apresentam potencial para reduzir a colonização por bactérias patogênicas, favorecendo a manutenção da integridade da mucosa intestinal e o aproveitamento dos nutrientes da dieta (ROBERFROID, 1995).

A suplementação com prebióticos também tem sido associada ao desenvolvimento de vilosidades mais longas e uniformes, além da redução dos danos causados por microrganismos patogênicos ao epitélio intestinal. A preservação da estrutura intestinal contribui para maior eficiência absorptiva e melhor conversão alimentar. Apesar dos benefícios observados, os resultados podem variar de acordo com a composição da dieta, condições sanitárias e adaptação da microbiota intestinal das aves (BORTOLOTO, 2023).

A associação entre probióticos e prebióticos origina os simbióticos, compostos que potencializam os efeitos positivos de ambos os componentes. Essa interação favorece o desenvolvimento da microbiota benéfica, melhora a atividade metabólica intestinal e contribui para a manutenção da integridade da mucosa, resultando em melhor desempenho zootécnico dos frangos de corte (LODDI, 2003).

Os ácidos orgânicos constituem outro grupo amplamente utilizado na nutrição avícola. Sua ação está relacionada à redução do pH do trato gastrointestinal, criando condições desfavoráveis para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e favorecendo o equilíbrio da microbiota intestinal. Esse mecanismo contribui para a manutenção da saúde digestiva, melhoria da absorção dos nutrientes e aumento da eficiência alimentar das aves (FERNANDES, 2012).

As enzimas exógenas são adicionadas às dietas com o objetivo de aumentar a disponibilidade dos nutrientes presentes nos ingredientes vegetais. Esses compostos atuam na degradação de frações pouco digestíveis da dieta, permitindo melhor aproveitamento energético e proteico, além de reduzir perdas nutricionais e melhorar o desempenho produtivo dos animais (RIZZO; MENTEN, 2012).

Os antioxidantes compreendem vitaminas, minerais e compostos bioativos capazes de neutralizar radicais livres produzidos durante o metabolismo celular. Sua atuação reduz os efeitos do estresse oxidativo, preserva a integridade dos tecidos e contribui para a manutenção da resposta imunológica e do desempenho produtivo, especialmente em sistemas intensivos de criação (SOLÀ-ORIOL, 2021).

Os nutraceuticos atuam na modulação da microbiota intestinal e na exclusão competitiva de patógenos, promovendo melhorias na saúde intestinal e na resposta imunológica (FRANCO *et al.*, 2009).

antimicrobianos convencionais (MIRANDA *et al.*, 2016).

Estudos recentes demonstram que compostos fitogênicos, incluindo óleos essenciais e extratos vegetais específicos, contribuem para a redução do estresse oxidativo, preservação da integridade intestinal e melhoria da digestibilidade dos nutrientes. Essas características favorecem a manutenção do desempenho produtivo e da saúde intestinal das aves, especialmente em sistemas de produção intensiva submetidos a desafios sanitários e ambientais constantes (ANIMALS, 2020).

Entre os principais grupos de nutracêuticos utilizados na avicultura destacam-se os probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, enzimas exógenas, antioxidantes, minerais orgânicos e compostos fitogênicos. Esses aditivos podem ser classificados de acordo com sua origem, composição e mecanismo de ação, desempenhando funções complementares na manutenção da saúde intestinal e na otimização do desempenho das aves (Quadro 2) (SANTURIO *et al.*, 2007).

Quadro 2: Tipos de nutracêuticos e seus efeitos em frangos de corte

Tipo de nutracêutico	Definição	Principais fontes/exemplos	Mecanismo de ação	Efeitos nas aves
Probióticos	Microrganismos vivos benéficos	<i>Lactobacillus</i> , <i>Bifidobacterium</i> , <i>Enterococcus</i>	Modulação da microbiota intestinal e exclusão competitiva de patógenos	Melhora da saúde intestinal, imunidade e desempenho
Prebióticos	Compostos não digeríveis que estimulam bactérias benéficas	MOS, FOS, β -glucanos	Estímulo seletivo da microbiota benéfica e produção de AGCC	Melhor conversão alimentar e integridade intestinal
Simbióticos	Associação de probióticos + prebióticos	Combinação de microrganismos e fibras funcionais	Potencialização da colonização de bactérias benéficas	Melhor digestibilidade e desempenho produtivo
Fitogênicos	Compostos de origem vegetal	Óleos essenciais, ervas, extratos (orégano, alho, canela)	Ação antimicrobiana, antioxidante e anti-inflamatória	Redução do estresse oxidativo e melhora digestiva

Fonte: RIZZO e MENTEN (2012).

Os nutracêuticos de origem vegetal, conhecidos como fitogênicos, incluem

extratos vegetais, compostos fenólicos e óleos essenciais obtidos de diferentes espécies botânicas. Esses compostos apresentam propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias, atuando diretamente na modulação da microbiota intestinal e na manutenção da saúde digestiva das aves. A utilização desses aditivos tem sido amplamente estudada como alternativa natural aos antibióticos promotores de crescimento (PÉREZ, 2021).

Entre os fitogênicos, destacam-se os óleos essenciais, constituídos principalmente por metabólitos secundários produzidos pelas plantas como mecanismos naturais de defesa contra patógenos e condições ambientais adversas. Após sua ingestão, os princípios ativos são absorvidos pelo intestino delgado, metabolizados principalmente no fígado e posteriormente eliminados, apresentando menor risco de acúmulo nos tecidos quando comparados aos

Os minerais orgânicos e outros compostos funcionais também integram o grupo dos nutracêuticos utilizados na avicultura. Por apresentarem maior biodisponibilidade em comparação às formas inorgânicas, esses nutrientes participam de diversos processos metabólicos relacionados ao crescimento, resposta imunológica e manutenção da integridade estrutural do organismo, contribuindo para o desempenho produtivo das aves (BRUGALLI, 2003).

A diversidade de fontes nutracêuticas disponíveis permite a adoção de estratégias nutricionais capazes de atuar simultaneamente sobre a microbiota intestinal, o metabolismo e a resposta imune. A combinação adequada desses compostos favorece a expressão do potencial produtivo dos frangos de corte e atende às demandas atuais da avicultura por sistemas de produção mais eficientes, sustentáveis e alinhados às exigências de segurança alimentar (ABDELLI *et al.*, 2021).

2.4 Histologia intestinal com uso de nutracêuticos

A histologia intestinal desempenha papel fundamental na produção de frangos de corte, uma vez que a estrutura da mucosa intestinal está diretamente relacionada à digestão, absorção de nutrientes e eficiência produtiva das aves. O intestino delgado é revestido por vilosidades e criptas intestinais que ampliam a superfície absorptiva e garantem a renovação constante do epitélio intestinal. Alterações nessas estruturas podem comprometer o aproveitamento dos nutrientes e afetar negativamente o

desempenho zootécnico das aves (MAIORKA *et al.*, 2001).

Segundo CHOCT (2009), o equilíbrio entre bactérias benéficas e patogênicas no trato gastrointestinal exerce influência direta sobre a morfologia intestinal e sobre a resposta imunológica das aves. Quando ocorre desequilíbrio da microbiota, processos inflamatórios são ativados, aumentando a demanda energética do organismo e reduzindo a eficiência produtiva.

KOGUT *et al.* (2018), relataram que esse estado inflamatório pode comprometer o metabolismo e direcionar nutrientes que seriam utilizados para crescimento e produção para mecanismos de defesa do organismo.

A microbiota intestinal exerce função essencial na manutenção da integridade da mucosa e na regulação da resposta imune. LAN *et al.* (2005) destacaram que a estabilidade da microbiota contribui para o controle dos processos inflamatórios, enquanto BRISBIN *et al.* (2008) afirmaram que respostas inflamatórias excessivas podem prejudicar a funcionalidade digestiva e comprometer a saúde intestinal das aves.

A utilização de nutracêuticos tem sido amplamente estudada devido à capacidade desses compostos de modular a microbiota intestinal, fortalecer a resposta imunológica e preservar a integridade da mucosa digestiva. Compostos como prebióticos, probióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, fitogênicos e óleos essenciais atuam de forma integrada sobre o trato gastrointestinal, promovendo ambiente intestinal mais equilibrado e favorecendo a digestão e absorção dos nutrientes (SOLÀ-ORIOL, 2021).

SANTIN *et al.* (2000), relataram que a suplementação com nutracêuticos promove alterações positivas na morfologia intestinal, principalmente pelo aumento da altura das vilosidades e manutenção adequada da profundidade das criptas. Essas modificações ampliam a área absorptiva do intestino e favorecem maior aproveitamento dos nutrientes consumidos pelas aves. A preservação da integridade epitelial também reduz a colonização por microrganismos patogênicos e contribui para maior estabilidade fisiológica do trato gastrointestinal.

CAMPOS *et al.* (2012), observaram que o desenvolvimento adequado do intestino é determinante para o desempenho produtivo das aves. Pintos submetidos ao fornecimento precoce de nutrientes após a eclosão apresentaram crescimento intestinal significativamente superior quando comparados às aves submetidas a

períodos prolongados de jejum. Foi verificado aumento aproximado de 200% no desenvolvimento do intestino delgado em aves alimentadas precocemente, demonstrando a importância da nutrição inicial para a maturação da mucosa intestinal.

MACARI (2000), descreveu que a absorção dos nutrientes ocorre principalmente ao longo das vilosidades intestinais, enquanto MAIORKA *et al.* (2001) destacam que agentes tróficos estimulam a proliferação celular na região cripta-vilo, aumentando o número de enterócitos disponíveis para absorção.

ZENG *et al.* (2015), verificaram que esses compostos podem reduzir a atrofia das vilosidades e favorecer a integridade da barreira intestinal. Entretanto, os autores ressaltam que os resultados podem variar de acordo com a composição química, origem botânica e método de extração dos óleos essenciais utilizados. Dados histomorfométricos do intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo) de frangos de corte de 21 dias de idade são apresentados na (Tabela 1).

Tabela 1: Histomorfometria do intestino delgado de frangos de corte aos 21 dias de idade alimentados com óleo essencial de laranja: altura das vilosidades, criptas e relação vilo/cripta do duodeno, jejuno e íleo.

Tratamento	Duodeno VI (µm)	Cr (µm)	VI/Cr	Jejuno VI (µm)	Cr (µm)	VI/Cr
CN	629,40 ^a	68,60 ^b	9,20 ^a	417,80	63,00 ^b	6,66 ^a
CP	541,00 ^b	84,20 ^a	6,48 ^b	386,80	80,80 ^a	4,79 ^b
OEs	—	67,40 ^b	9,30 ^a	398,80	68,20 ^b	5,85 ^a
CV (%)	8,810	9,870	9,820	8,800	7,960	9,340
P	0,050	0,005	0,001	0,403	0,001	0,001
EMP	8,608	2,361	0,192	9,101	2,357	0,236

Trat: tratamento; CN: Controle negativo; CP: Controle positivo (amoxicilina); OEs: Óleo essencial; CV: Coeficiente de variação; P: valor p; EPM: Erro padrão da média; VI: altura dos vilos; Cr: cripta; VI/Cr: Relação Vilo e Cripta. Médias seguidas de letras minúsculas nas linhas diferem significativamente entre si a 5% de significância. Médias seguidas das letras ab não diferem significativamente entre si ao nível de 5%.

Fonte: JUNIOR *et al.*, (2026)

Os resultados apresentados na Tabela 1 evidenciam que aves suplementadas com óleo essencial de laranja apresentaram parâmetros histomorfométricos semelhantes ou superiores aos observados nos tratamentos convencionais. No duodeno, a maior relação vilo observada nos tratamentos com óleo essencial e controle negativo indica melhor capacidade absorptiva e menor desgaste da mucosa intestinal, fatores diretamente relacionados ao desempenho produtivo das aves (JÚNIOR *et al.*, 2026).

Segundo UNI *et al.* (1996), a manutenção da mucosa intestinal depende do equilíbrio entre proliferação celular nas criptas e descamação natural das células localizadas no ápice dos vilos.

A modulação da microbiota intestinal representa um dos principais mecanismos fisiológicos associados à utilização dos nutracêuticos. Resultados experimentais demonstram que aves suplementadas com prebióticos, probióticos e acidificantes apresentam menor incidência de inflamações intestinais, maior digestibilidade dos nutrientes e manutenção do desempenho produtivo mesmo em sistemas com restrição ao uso de antibióticos promotores de crescimento (MOORE *et al.*, 2024).

Dados recentes publicados por JÚNIOR *et al.* (2026) demonstraram que a suplementação com óleo essencial de laranja proporcionou preservação da arquitetura intestinal semelhante ao grupo controle negativo, apresentando maiores alturas de vilosidades e melhores relações vilo quando comparado ao tratamento com amoxicilina. Os autores observaram que o óleo essencial contribuiu para manutenção da integridade da mucosa intestinal, favorecendo o equilíbrio fisiológico do trato gastrointestinal.

A Figura 1 mostra a Histomorfometria do intestino delgado (duodeno) de frangos com 21 dias de idade alimentados com óleo essencial de laranja (SANTIN, 2000).

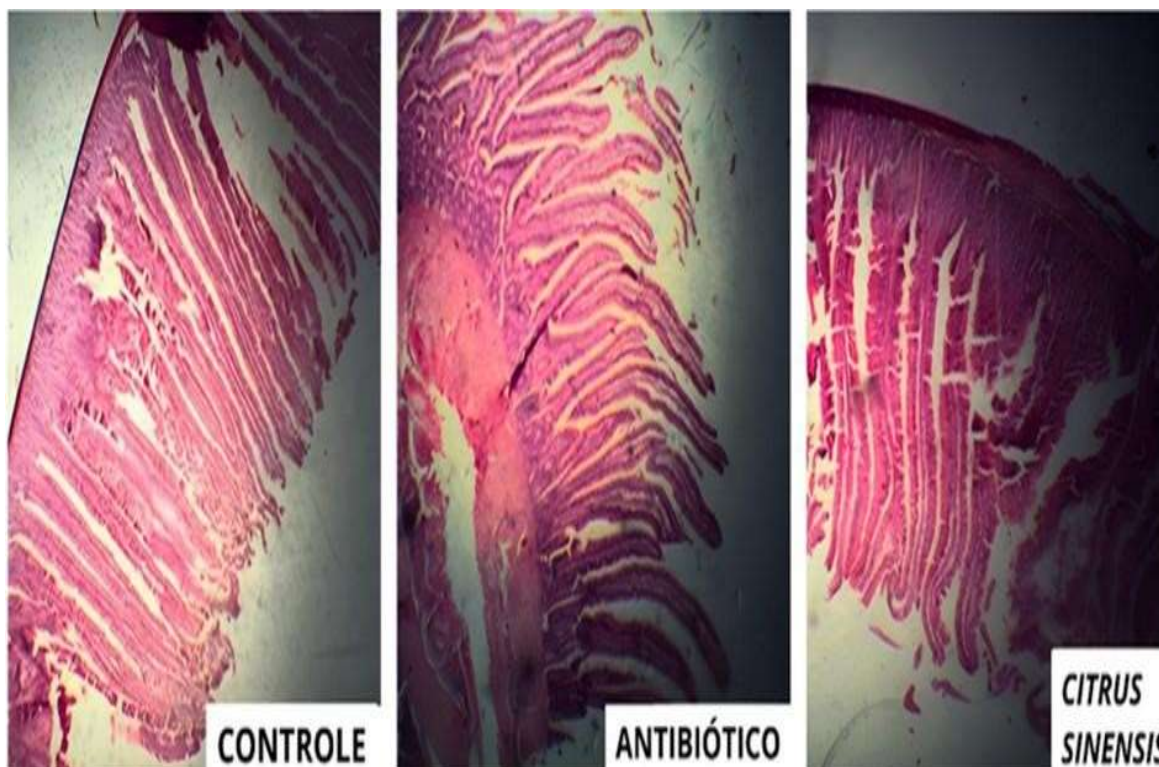


Figura 1: Micrografias histológicas do duodeno de 21 dias dos grupos controle, 200 ppm de antibiótico e 200 ppm de óleo essencial de laranja.

Fonte: JÚNIOR *et al.*, (2026).

A Figura 1 apresenta micrografias histológicas do duodeno de frangos de corte aos 21 dias de idade submetidos aos tratamentos controle, antibiótico e suplementação com óleo essencial de laranja (*Citrus sinensis*). Observa-se que o grupo tratado com óleo essencial apresentou organização estrutural da mucosa intestinal semelhante ao controle negativo, caracterizada por vilosidades mais preservadas e com melhor integridade epitelial em comparação ao tratamento com antibiótico. Esses resultados corroboram os dados histomorfométricos observados no jejuno, nos quais o tratamento com óleo essencial apresentou altura de vilosidades de 398,80 μm e relação vilo: cripta de 5,85, valores próximos aos observados no controle negativo, que apresentou 417,80 μm e relação vilo: cripta de 6,66, enquanto o controle positivo apresentou menor relação vilo: cripta (4,79) (JÚNIOR *et al.*, 2026).

Resultados mais recentes reforçam esses achados. XU *et al.* (2020) observaram que a suplementação com compostos derivados de *Citrus* promoveu maior estabilidade da mucosa intestinal e melhor preservação das vilosidades. De forma semelhante, BASIR E TOGHYANI. (2020) relataram melhorias na morfologia

intestinal de frangos suplementados com resíduos cítricos, indicando maior capacidade absorptiva e melhor aproveitamento dos nutrientes.

Uma meta-análise realizada por ROCHA *et al.* (2021), investigando a suplementação de frangos de corte com diversos óleos essenciais não detectou diferenças significativas na altura das vilosidades ($p = 0.335$) nem na profundidade das criptas ($p = 0.451$) no duodeno, assim como não houve alteração na razão vilos:cripta ($p = 0.094$) indicando que tal intervenção não modificou a arquitetura intestinal.

Estudos recentes continuam demonstrando a relevância da saúde intestinal para a produção avícola moderna. MOORE *et al.* (2024) destacam que estratégias nutricionais baseadas em compostos bioativos representam ferramentas essenciais para manutenção da integridade intestinal em sistemas livres de antibióticos. REIS E VIEITES. (2023) relatam que prebióticos, probióticos e simbióticos apresentam efeitos consistentes sobre a morfologia intestinal e sobre o equilíbrio microbiano, contribuindo para o desempenho produtivo e para a redução dos desafios sanitários.

A histologia intestinal constitui um dos principais indicadores da saúde digestiva e da eficiência produtiva dos frangos de corte. A manutenção da microbiota benéfica, a redução dos processos inflamatórios e a melhoria da absorção dos nutrientes. Esses efeitos refletem diretamente no ganho de peso, na conversão alimentar e na sustentabilidade dos sistemas de produção, consolidando os nutracêuticos como importantes ferramentas nutricionais para a avicultura moderna (MOORE *et al.*, 2024).

2.5 Desempenho de frangos de corte alimentados com ração utilizando nutracêutico

A utilização de nutracêuticos na alimentação de frangos de corte tem sido amplamente estudada como alternativa para manutenção do desempenho produtivo em sistemas com restrição ao uso de antibióticos promotores de crescimento. A inclusão de prebióticos, probióticos e compostos fitogênicos possibilita desempenho zootécnico semelhante ao obtido com antimicrobianos, principalmente em relação ao ganho de peso e à conversão alimentar. Em condições experimentais, aves suplementadas com esses aditivos apresentam eficiência produtiva satisfatória, sem alterações no consumo de ração, indicando a viabilidade dessas estratégias nutricionais (BORSATTI, 2012).

A fase de crescimento em frangos de corte apresenta elevada taxa de deposição muscular e intensa atividade metabólica, exigindo formulações nutricionais precisas e balanceadas para atender às exigências fisiológicas das aves. A nutrição moderna passou a associar o fornecimento adequado de energia, proteína, aminoácidos digestíveis, vitaminas e minerais à utilização de aditivos funcionais capazes de otimizar o aproveitamento dos nutrientes e manter a saúde intestinal. O conceito de proteína ideal e a utilização de ingredientes de alta digestibilidade permitem maior eficiência alimentar e melhor desempenho produtivo durante essa fase (ROSTAGNO *et al.*, 2005).

A utilização de nutracêuticos durante as fases de crescimento e terminação contribui para maior estabilidade fisiológica, melhoria da eficiência digestiva e manutenção do desempenho produtivo das aves. A associação entre ingredientes de alta digestibilidade, programas alimentares ajustados e compostos bioativos representa estratégia importante dentro da nutrição moderna, permitindo melhor aproveitamento dos nutrientes e maior adaptação das aves às condições intensivas de produção (SCHEUERMANN; KRABBE; LUDKE, 2025).

Pesquisas indicam que a inclusão de compostos funcionais na dieta contribui para o ganho de peso e para a melhoria da conversão alimentar, mesmo na ausência de antibióticos. Aves suplementadas com esses aditivos apresentam desempenho semelhante ou superior ao grupo controle, demonstrando eficiência na manutenção da saúde intestinal e no aproveitamento nutricional (SANTOS, 2018).

Segundo a (ABPA, 2024), a inclusão de nutracêuticos na dieta surge como estratégia para otimizar o desempenho zootécnico. Esses compostos atuam diretamente na manutenção da integridade do trato gastrointestinal, promovendo o equilíbrio da microbiota e a saúde intestinal.

Como a absorção eficiente de nutrientes é o pilar para a conversão alimentar o uso desses aditivos potencializa a digestibilidade da ração. Consequentemente, a suplementação nutracêutica viabiliza a máxima expressão genética do lote, garantindo altos índices de produtividade e qualidade de carcaça (SILVA, 2015).

A Tabela 2 apresenta os efeitos da inclusão de diferentes aditivos nutricionais sobre o desempenho de frangos de corte nos períodos de 1 a 21 dias e de 1 a 42 dias de criação. Os resultados demonstram que aves suplementadas com probióticos e simbióticos apresentaram desempenho semelhante ou superior ao tratamento com

antibiótico, especialmente em relação ao ganho de peso e à conversão alimentar. Observa-se que a utilização desses nutracêuticos favoreceu a eficiência produtiva das aves ao longo do ciclo experimental, evidenciando seu potencial como alternativas nutricionais capazes de manter o desempenho zootécnico em sistemas com restrição ao uso de antibióticos promotores de crescimento (FLEMMING, 2005).

Tabela 2: Efeitos de inclusão de aditivos na dieta de frangos de corte

Tratamento	1 a 21 dias		1 a 42 dias	
	GP (g)	CA	GP (g)	CA
Controle	770,8 ^b	1,48	2510,5 ^{ab}	1,85
Antibiótico ¹	777,5 ^{ab}	1,47	2494,9 ^{ab}	1,84
Probiótico ²	814,2 ^a	1,46	2553,8 ^a	1,81
Simbiótico ³	797,7 ^{ab}	1,48	2512,4 ^{ab}	1,86

Fonte: FLEMING, (2005).

Estudos realizados por BASSI *et al.* (2019), demonstraram que na fase de terminação, a nutrição direciona-se principalmente para maximização do rendimento de carcaça e manutenção da eficiência produtiva das aves. O rápido crescimento das linhagens modernas exige maior precisão nutricional para evitar desequilíbrios metabólicos e alterações musculares. Dietas com elevada densidade nutricional podem influenciar o desenvolvimento de miopatias peitorais em frangos de corte de alto desempenho, evidenciando a necessidade de estratégias nutricionais capazes de equilibrar desempenho produtivo e saúde muscular.

PETROLI *et al.* (2011), ao trabalharem com diferentes extratos herbais para frangos de corte, verificaram que a utilização destes, nas dietas, podem substituir o uso de antibióticos, sem o comprometimento do desempenho e da mucosa intestinal de frangos de corte, no período de 1 a 40 dias de idade (Tabela 3).

Tabela 3: Desempenho de frangos de corte 1 a 40 dias de idade.

Tratamentos	PV (g)	GP (g)	CR (g)	CA
CP + 10ppm Av.	2527,8 ^a	2482,1 ^a	4138,7 ^a	1,67 ^a
Controle Positivo (CP)	2500,5 ^a	2456,7 ^a	4113,7 ^a	1,67 ^a
Controle Negativo (CN)	2395,6 ^b	2351,0 ^b	4026,8 ^a	1,71 ^b
CN+Comp. Fitoterápico*	2442,1 ^{ab}	2397,3 ^{ab}	4057,9 ^a	1,69 ^{ab}
CN + 75ppm Ex. Alho	2442,9 ^{ab}	2399,1 ^{ab}	3995,7 ^a	1,66 ^a
CN + 150 ppm Ex. Alho	2521,9 ^a	2469,6 ^a	4163,1 ^a	1,69 ^{ab}
CV (%)	2,56	2,70	2,47	1,51

*100ppm do complexo fitoterápico (5ppm carvacrol + 3ppm cinamaldeído + 2ppm capsaicina). ^a, ^b Mé-dias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste SNK.

Fonte: Adaptado de PETROLII *et al.*, (2011).

A Tabela 3 apresenta o desempenho de frangos de corte de 1 a 40 dias submetidos a diferentes tratamentos nutricionais. Os resultados demonstraram diferenças significativas ($P < 0,05$) para peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. As aves suplementadas com 150 ppm de extrato de alho apresentaram desempenho semelhante ao tratamento com antibiótico, obtendo maiores valores de peso vivo e ganho de peso em relação ao controle negativo. Para conversão alimentar, o melhor resultado foi observado com a inclusão de 75 ppm de extrato de alho. Os dados indicam que os aditivos fitogênicos promoveram melhorias no desempenho produtivo das aves, destacando o potencial do extrato de alho como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento (PETROLII *et al.*, 2011).

Os acidificantes também se destacam como alternativa nutricional, sendo compostos majoritariamente por ácidos orgânicos que reduzem o pH do trato gastrointestinal. Essa alteração limita o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e favorece a atividade enzimática digestiva, resultando em melhor aproveitamento dos nutrientes e maior eficiência alimentar (VITALLTECH DO BRASIL, 2017).

Os dados da Tabela 4 demonstram que a inclusão do extrato fitogênico promoveu desempenho semelhante ao tratamento com antibiótico promotor de

crescimento, principalmente em relação à conversão alimentar e ao ganho de peso. Observa-se que os tratamentos contendo orégano apresentaram manutenção da eficiência produtiva das aves ao longo do ciclo experimental, evidenciando o potencial dos compostos fitogênicos como alternativas nutricionais na produção de frangos de corte (FUKAYAMA *et al.*, 2010).

Tabela 4: Ganho de peso (GP), Consumo de ração e Conversão alimentar (CA) de frangos de corte alimentados com rações contendo extrato de orégano.

Tratamento	1 a 21 dias			1 a 42 dias		
	G	CR	CA	GP	CR (g)	CA
	P (g)	(g)		(g)		
CN ¹	65	1128	1,7	2510	4357	1,74
	3		3			
CP ²	67	1134	1,6	2567	4354	1,71
	2		9			
Orégano	68	1142	1,6	2631	4372	1,67
0,025%	7		6			
Orégano	68	1137	1,8	2444	4444	1,84
0,050%	7		4			
Orégano	67	1121	1,6	2637	4338	1,65
	7		6			
0,075%						
Orégano	68	1144	1,6	2597	4333	1,67
0,100%	3		8			

¹Controle Negativo: ração basal; ²controle positivo: ração basal + antibiótico.

Fonte: FUKAYAMA *et al.*, (2010).

FUKAYAMA *et al.* (2005) observaram que não houve diferença significativa entre o uso de extrato de orégano ou antibiótico na dieta de frangos de corte, o que comprova a eficácia do extrato em substituição ao antibiótico.

Estudos experimentais conduzidos com frangos de corte têm avaliado a

eficácia de nutracêuticos como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento, por meio de delineamentos que comparam diferentes tratamentos dietéticos. Em geral, as aves são distribuídas em grupos que recebem dietas controle, dietas suplementadas com antibióticos e dietas contendo compostos nutracêuticos, como extratos vegetais e óleos essenciais (PÉREZ, 2021).

A suplementação com prebióticos à base de *mananoligossacarídeos* (MOS) promoveu melhora no ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de frangos de corte no período de 1 a 41 dias. Esses resultados indicam maior eficiência produtiva das aves, associada à modulação da microbiota intestinal e à melhoria da integridade do trato gastrointestinal (SPRING *et al.*, 2000) (Tabela 5).

Tabela 5: Efeito da utilização de prebióticos (MOS) sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 41 dias.

Tratamento	Ganho de peso (g)	Conversão
alimentar Controle (C)	2398 ^b	1,915 ^b
C + Avilamicina	2480 ^a	1,859 ^a
C + MOS I	2487 ^a	1,859 ^a
C + MOS II	2485 ^a	1,860 ^a

Fonte: ROSTAGNO *et al.*, (2003b).

A Tabela 5 evidencia que a suplementação com prebióticos à base de mananoligossacarídeos (MOS) resultou em melhor desempenho produtivo das aves quando comparada ao tratamento controle. Os grupos suplementados apresentaram maior ganho de peso e melhor eficiência alimentar, alcançando resultados semelhantes aos obtidos com o uso de Avilamicina. Esses achados reforçam a eficácia dos prebióticos na manutenção do desempenho zootécnico, demonstrando seu potencial como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento na avicultura moderna (ROSTAGNO *et al.*, 2003b).

Aditivos naturais, como extratos vegetais e óleos essenciais, apresentam resultados consistentes ao longo do ciclo produtivo, principalmente em condições de menor desafio sanitário. O desempenho das aves tende a se aproximar daquele obtido com antibióticos, evidenciando a aplicabilidade desses compostos em programas

nutricionais voltados à produção sustentável e à segurança alimentar (KOIYAMA, 2012).

A suplementação com prebióticos à base de MOS promoveu melhora no ganho de peso e na conversão alimentar de frangos de corte, demonstrando potencial como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento (Tabela 6) (PELICANO *et al.*, 2004).

Tabela 6: Desempenho e viabilidade de aves de corte machos de 1 a 21 dias submetidos a rações contendo prebióticos, antibióticos e suas combinações.

Tratamento	GP (g)	CR (g)	CA	VIAB (%)
Ração Basal (RB)	762,2 ^b	1057,6	1,39	98,3
RB + Avilamicina ¹	795,4 ^a	1092,2	1,37	97,8
RB + MOS AT ²	769,4 ^{ab}	1072,3	1,39	99,4
RB + MOS ST ³	783,6 ^{ab}	1102,2	1,41	99,4
RB + MOS AT + Avilamicina	785,6 ^{ab}	1091,8	1,39	97,8
RB + MOS ST + Avilamicina	777,1 ^{ab}	1087,8	1,40	98,3
CV (%)	2,9	3,9	3,4	2,8

^{a b} médias seguidas por uma mesma letra dentro da coluna não diferem entre si pelo teste de Student Newman Keuls a 5% de probabilidade.

¹ Surmax 100.

² Mananoligossacarídeo alta concentração.

³ Mananoligossacarídeo standard.

GP: Ganho de Peso; CR: Consumo de Ração; CA: Conversão Alimentar; VIAB: Viabilidade.

Fonte: Adaptado de Albino *et al.* (2006).

A Tabela 6 apresenta o desempenho e a viabilidade de frangos de corte machos de 1 a 21 dias alimentados com rações contendo prebióticos, antibióticos e suas associações. O tratamento contendo Avilamicina apresentou o maior ganho de peso, com 795,4 g, seguido pelos tratamentos RB + MOS ST + Avilamicina, com 777,1 g, e RB + MOS ST, com 783,6 g. O grupo controle, alimentado apenas com ração basal,

apresentou o menor ganho de peso, com 762,2 g. Em relação ao consumo de ração, os maiores valores foram observados nos tratamentos RB + MOS ST, com 1102,2 g, e RB + Avilamicina, com 1092,2 g. A conversão alimentar variou entre 1,37 e 1,41, sendo o melhor resultado obtido no tratamento com Avilamicina. Quanto à viabilidade das aves, os tratamentos contendo MOS AT (Mananoligossacarídeo alta concentração) e MOS ST (Mananoligossacarídeo standard) apresentaram os maiores índices, ambos com 99,4%, superiores ao grupo controle, que apresentou 98,3%. Os resultados demonstram que a utilização de prebióticos, isolados ou associados à Avilamicina, favoreceu o desempenho produtivo e a viabilidade das aves durante a fase inicial de criação (ALBINO *et al.*, 2006).

Os resultados referentes ao peso corporal das aves ao longo do período experimental evidenciam diferenças pontuais entre os tratamentos, com destaque para a fase final, na qual se observa efeito significativo da suplementação nutricional sobre o desempenho das aves como mostra a (Tabela 8) (KOIYAMA, 2012).

Tabela 8: Peso corporal das aves em função dos tratamentos experimentais

Peso Corporal (g)	Controle	Antibiótico	Copaíba	Média	EPM	Valor de P
1 dia	49,65	50,14	50,04	49,94	0,11	0,1641
7 dias	172,50 ab	177,32 a	169,83 b	173,22	1,37	0,0684
14 dias	454,37	464,40	456,04	458,27	3,53	0,4891
21 dias	737,39	745,87	737,24	740,17	2,27	0,2151
35 dias	1883,31 b	1946,08 a	1890,26	1906,55	10,43	0,0154
42 dias	2279,36 b	2414,29 a	2325,17	2339,60	15,64	<0,0001

Fonte: KOIYAMA, (2012).

Os resultados indicam que o tratamento com antibiótico promoveu maior desempenho em peso corporal durante as fases finais de criação, embora o uso de copaíba também tenha apresentado resultados próximos ao tratamento controle ao longo do experimento (KOIYAMA, 2012).

Embora os antibióticos possam promover maior ganho de peso em determinadas condições, os nutracêuticos apresentam desempenho produtivo semelhante, sem prejuízos significativos aos índices zootécnicos. A conversão

alimentar e o rendimento de carcaça tendem a permanecer estáveis mesmo na ausência de antibióticos, evidenciando que esses compostos bioativos podem sustentar a eficiência produtiva das aves. Tais efeitos estão associados à melhoria das condições intestinais e ao maior aproveitamento dos nutrientes, conforme observado em diferentes estudos experimentais (FARIA FILHO *et al.*, 2006).

A utilização dos nutracêuticos permite a manutenção do desempenho produtivo ao mesmo tempo em que atende às exigências relacionadas à segurança alimentar e à redução do risco de resistência bacteriana. A adoção dessas estratégias nutricionais contribui para sistemas de produção mais sustentáveis e alinhados às demandas atuais do mercado consumidor (UFPI, 2020).

A resposta aos nutracêuticos varia conforme as condições de criação. Em ambientes com baixo desafio sanitário, os efeitos podem ser discretos do ponto de vista estatístico, embora biologicamente relevantes. Em cenários de maior pressão sanitária, o desempenho torna-se mais evidentes, especialmente na eficiência alimentar e na redução de perdas produtivas, reforçando a importância do uso estratégico desses compostos na produção avícola (VITALLTECH DO BRASIL, 2017).

Por meio dos mecanismos de ação, os produtos fitogênicos têm sido amplamente avaliados como aditivos promotores de desempenho na alimentação de frangos de corte. Diversos estudos relatam melhoria no desempenho, ou até mesmo semelhantes aos obtidos com antimicrobianos promotores de crescimento, principalmente em parâmetros relacionados ao ganho de peso e à conversão alimentar das aves, demonstrando o potencial desses compostos como alternativas na nutrição avícola moderna. Ao considerar os trabalhos citados e vários outros, considera-se os aditivos fitogênicos como importantes substitutos aos antibióticos promotores de crescimento, que promovem efeitos benéficos, sem prejudicar o desempenho de frangos de corte (PETROLI *et al.*, 2012).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os nutracêuticos representam ferramentas nutricionais relevantes dentro da avicultura moderna, especialmente em sistemas de produção que buscam reduzir o uso de antibióticos promotores de crescimento.

Os resultados analisados evidenciaram que compostos como prebióticos, probióticos, simbióticos, ácidos orgânicos, enzimas, antioxidantes, extratos vegetais e óleos essenciais exercem efeitos positivos sobre o trato gastrointestinal, promovendo equilíbrio da microbiota intestinal, redução da colonização por microrganismos patogênicos e melhoria da digestibilidade dos nutrientes.

A suplementação com compostos nutracêuticos pode favorecer o desempenho zootécnico em frangos de corte nas fases de crescimento e terminação.

Diversos estudos experimentais demonstraram melhorias no ganho de peso, na conversão alimentar, na viabilidade e no rendimento produtivo de frangos suplementados com nutracêuticos, muitas vezes apresentando resultados semelhantes aos observados com antibióticos promotores de crescimento.

O trabalho contribui para ampliação das discussões relacionadas à nutrição funcional e à utilização de nutracêuticos como alternativas aos antimicrobianos na avicultura. A análise integrada dos estudos permitiu compreender os mecanismos fisiológicos envolvidos na modulação intestinal, na resposta imune e no desempenho produtivo das aves.

Os resultados demonstram que os nutracêuticos desempenham papel importante na manutenção da saúde intestinal, na modulação da microbiota e na otimização do aproveitamento dos nutrientes, refletindo diretamente sobre o desempenho produtivo das aves. A utilização desses compostos na nutrição de frangos de corte representa uma estratégia nutricional promissora para sistemas de produção intensiva, contribuindo para maior eficiência zootécnica, redução de desafios sanitários e menor dependência de antibióticos promotores de crescimento. Além disso, sua aplicação está associada às atuais demandas da avicultura moderna por produtividade, sustentabilidade, qualidade dos produtos de origem animal e segurança alimentar.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELLI, A. et al. Phytogenic feed additives in poultry nutrition: a review on their effects on performance, gut health and immunity. **Nutrients**, v. 13, n. 4, p. 1-22, 2021.

ALBINO, L. F. T. et al. Uso de prebióticos à base de mananoligossacarídeos em rações de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 742-749, 2006.

ANIMALS. Phytogenic products as alternative growth promoters in broiler chickens: an overview. **Animals**, v. 10, n. 9, p. 1540-1558, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). **Relatório Anual 2024**. São Paulo: ABPA, 2024.

BASIR, S.; TOGHYANI, M. Effects of dietary citrus pulp on performance, gut morphology and microbial population of broiler chickens. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 104, n. 5, p. 1312-1321, 2020.

BASSI, L. S. et al. Miopatias peitorais em frangos de corte de alto desempenho: estratégias nutricionais e impacto econômico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 4, p. 1245-1253, 2019.

BORGES, S. A. et al. Nutrição e manejo alimentar de frangos de corte nas diferentes fases de criação. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 5, n. 2, p. 89-101, 2003.

BORSATTI, L. **Uso de aditivos fitogênicos e prebióticos em dietas para frangos de corte**. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

BORTOLOTO, P. H. **Modulação da microbiota intestinal de aves através da suplementação de prebióticos**. 2023. Tese (Doutorado em Zootecnia) -

Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2023.

BRISBIN, J. T. et al. Interactions between commensal bacteria and the gut-associated immune system of the chicken. **Animal Health Research Reviews**, v. 9, n. 1, p. 101-110, 2008.

BRUGALLI, I. Alimentação funcional: uma nova fronteira para a nutrição animal. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2003. p. 105-124.

CAMPOS, D. M. B. et al. Efeito do fornecimento precoce de nutrientes pós-eclosão sobre o desenvolvimento intestinal de pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 5, p. 1180-1187, 2012.

CHOCT, M. Managing gut health through nutrition. **British Poultry Science**, v. 50, n. 1, p. 45-55, 2009.

DHAMA, K. et al. Nutraceuticals in poultry productivity and health: a review. **Journal of Animal Health and Production**, v. 8, n. 2, p. 55-68, 2020.

FARIA FILHO, D. E. et al. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo promotores de crescimento alternativos. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1850-1856, 2006.

FERNANDES, B. C. **Ácidos orgânicos como alternativa aos antibióticos promotores de crescimento na nutrição de frangos de corte**. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

FLEMMING, J. S. **Uso de probióticos, prebióticos e simbióticos em rações de frangos de corte**. 2005. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FRANCO, J. R. G. et al. Utilização de probióticos e prebióticos na alimentação de frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 4, p. 810-822, 2009.

FUKAYAMA, E. H. et al. Extrato de orégano como promotor de crescimento em rações de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2315-2325, 2005.

FUKAYAMA, E. H. et al. Desempenho produtivo de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de extrato de orégano. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 12, n. 3, p. 165-172, 2010.

GUIDOTTI-TAKEUCHI, M.; CAFÉ, M. B. Óleos essenciais na avicultura: absorção, metabolismo e resíduos nos tecidos. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 10, n. 2, p. 45-53, 2016.

INSTITUTO FEDERAL GOIANO (IFGOIANO). **Estudo do estresse oxidativo e homeostase intestinal em sistemas intensivos de produção avícola**. Rio Verde: IFGoiano, 2020. (Relatório Técnico de Pesquisa).

JÚNIOR, E. M. A. et al. Histomorfometria e integridade intestinal de frangos de corte alimentados com óleo essencial de laranja (*Citrus sinensis*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 27, n. 1, p. 12-25, 2026.

KALRA, E. K. Nutraceutical-definition and introduction. **AAPS PharmSci**, v. 5, n. 3, p. 27-28, 2003.

KOGUT, M. H. et al. Gut health in poultry: the role of the intestinal microbiota and the immune system. **Poultry Science**, v. 97, n. 7, p. 2251-2257, 2018.

KOIYAMA, N. T. **Avaliação de extratos vegetais e óleos essenciais como promotores de crescimento para frangos de corte**. 2012. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

LAN, Y. T. et al. Microbial stability and intestinal health in broiler chickens. **British**

Poultry Science, v. 46, n. 4, p. 411-421, 2005.

LODDI, M. M. **Uso de simbióticos na alimentação de frangos de corte**. 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

MACARI, M. Fisiologia do trato gastrointestinal de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. p. 67-88.

MAIORKA, A. et al. Desenvolvimento da mucosa intestinal de frangos de corte nas primeiras semanas de vida. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 3, n. 2, p. 141-149, 2001.

MIRANDA, C. D. et al. Princípios ativos de plantas medicinais e fitogênicos na nutrição animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 13, n. 5, p. 4810-4822, 2016.

MOORE, A. B. et al. Bioactive compounds and gut health maintenance in antibiotic-free poultry production systems. **Poultry Science Journal**, v. 103, n. 2, p. 1012-1025, 2024.

NUTRIENTS. Role of phytogetic additives in the modulation of poultry gut environment.

Nutrients, v. 14, n. 8, p. 1632-1648, 2022.

PELICANO, E. R. L. et al. Efeito de prebióticos e probióticos sobre o desempenho e morfometria intestinal de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 6, n. 3, p. 159-169, 2004.

PÉREZ, R. M. **Uso estratégico de compostos funcionais e fitogênicos na avicultura de corte moderna**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2021.

PETROLI, T. G. et al. Extratos herbais e óleos essenciais como substitutos de antibióticos promotores de crescimento para frangos de corte de 1 a 40 dias. **Revista**

Brasileira de Zootecnia, v. 40, n. 12, p. 2780-2789, 2011.

PETROLI, T. G. et al. Desempenho produtivo de frangos de corte alimentados com aditivos fitogênicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 36, n. 4, p. 455-462, 2012.

REIS, M. G.; VIEITES, F. M. Regulamentação e alternativas ao uso de antibióticos na avicultura de corte nacional. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 46, n. 2, p. 134-145, 2023.

RIZZO, P. V.; MENTEN, J. F. M. Enzimas exógenas na digestibilidade e no aproveitamento de dietas vegetais para aves. **Revista AveWorld**, n. 58, p. 32-38, 2012. ROBERFROID, M. B. Prebiotics: preferential substrates for specific microbes. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 61, n. 6, p. 1320S-1322S, 1995.

ROCHA, C. M. et al. Efeito da suplementação de óleos essenciais sobre a histomorfometria intestinal de frangos de corte: uma meta-análise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 73, n. 3, p. 689-698, 2021.

ROSTAGNO, H. S. et al. Uso de prebióticos (MOS) sobre o desempenho zootécnico de aves de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b. p. 45.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SANTIN, E. et al. Utilização de aditivos biológicos na morfologia intestinal de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 3, p. 211-216, 2000.

SANTOS, F. S. **Nutrição funcional na avicultura: desempenho e saúde intestinal**. Goiânia: Kelps, 2018.

SANTOS, I. C. et al. Potencial do óleo de buriti e compostos bioativos na integridade intestinal e redução do estresse oxidativo em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 27, n. 3, p. 142-149, 2020.

SANTURIO, J. M. et al. Antimicrobial activity of essential oils in poultry production. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 6, p. 241-247, 2007.

SCHEUERMANN, G. N.; KRABBE, E. L.; LUDKE, J. V. Avanços na nutrição moderna de aves: fases de crescimento e terminação. **Circular Técnica Embrapa Suínos e Aves**, n. 112, p. 1-18, 2025.

SILVA, J. A. **Fisiologia digestiva aplicada e integridade do trato gastrointestinal de frangos de corte**. São Paulo: Editora Roca, 2015.

SOLÀ-ORIOL, D. **Antioxidants in animal nutrition: preserving health and performance**. Barcelona: Tech Press, 2021.

SPRING, P. et al. The effects of mannanoligosaccharides on different cecal bacterial populations and on adherence of Salmonella in chickens. **Poultry Science**, v. 79, n. 2, p. 205-211, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI). **Utilização de nutracêuticos e modulação da microbiota em frangos de corte**. Teresina: UFPI, 2020. (Boletim Técnico de Pesquisa de Pós-Graduação).

UNI, Z. et al. Post-hatch development of small intestinal function in the poult. **Poultry Science**, v. 75, n. 1, p. 38-46, 1996.

VIEITES, F. M. Aditivos fitogênicos e sustentabilidade econômica na produção avícola. **Revista Nutrição Animal**, v. 15, n. 2, p. 24-31, 2023.

VITALLTECH DO BRASIL. **Uso estratégico de ácidos orgânicos e acidificantes na saúde digestiva avícola**. Campinas: Vitalltech, 2017. (Informativo Técnico Industrial).

XU, Y. et al. Dietary citrus extract supplementation improves intestinal morphology and antioxidant capacity of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 99, n. 11, p. 5732-5741, 2020.

ZENG, Z. et al. Essential oil and aromatic plants as feed additives for non-ruminant animals: a review. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 6, n. 1, p. 7-18, 2015.

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante: Wanessa de Oliveira, do Curso de Zootecnia, matrícula 2021100270024-4, telefone: 62.98144.40.42, e-mail: wanessadeoliveira00@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **NUTRIÇÃO MODERNA COM O USO DE INGREDIENTES NUTRACEUTICOS PARA FRANGOS DE CORTE**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 15/06/2026.

Wanessa de Oliveira

Assinatura do(a)(s) autor(a)(es):

Nome completo do autor(a): Wanessa de Oliveira

Bruno de Souza Mariano
Assinatura do Professor(a) Orientador(a)

Nome completo do professor-orientador: Bruno de Souza Mariano

Prof. Me. Bruno de Souza Mariano
Coordenador do Curso de Zootecnia
RE 4753 PUC - GOIÁS