

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

CRISTINA APARECIDA MARQUES

ADITIVOS FITOGÊNICOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2019

CRISTINA APARECIDA MARQUES

ADITIVOS FITOGÊNICOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL

"Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA"

Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2019

CRISTINA APARECIDA MARQUES

ADITIVOS FITOGÊNICOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

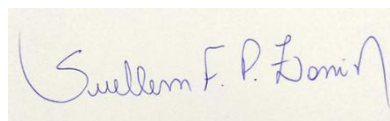
APROVADO EM: 24 de junho de 2019.



Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Membro: Profª. Me. Daniella Flavia Vilas Boas Lara
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Membro: Me. Suellem Fernanda Perosa Zanin
Membro/UFMT-Cuiabá

A Deus, e
A minha família.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Aos professores do curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

A professora Daniella Flavia Vilas Boas Lara e Me. Suellem Fernanda Perosa Zanin por aceitarem e participarem desta minha conquista.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

As minhas amigas Leidiany Biavatti, Glenda Marcelino, Flaviana Martins, que sempre me incentivaram a seguir.

A minha família que acreditou na minha capacidade e sempre me deu força.

“A persistência é o caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

RESUMO

Na nutrição animal um dos maiores problemas nos últimos anos está ligado a qualidade e as funções que os diferentes alimentos e aditivos fornecer aos animais, que os proporcionaram maior aproveitamento juntamente com qualidade de seu produto final, proporcionando de maneira indireta maior qualidade de vida aos consumidores. O emprego dos aditivos fitogênicos é uma das alternativas usadas pelos nutricionistas animais que melhoram a sanidade e o aproveitamento dos alimentos pelos animais. Os Aditivos fitogênicos são compostos extraídos de vegetais, usados na nutrição animal, com a finalidade de melhorar o desempenho produtivo dos mesmos, além de melhorar a qualidade de seus produtos finais. Dentre os aditivos fitogênicos (naturais) usados na nutrição animal, se destacam o alho, orégano, pimentas do gênero *Capsicum* spp., e a própolis, que serão abordados nesta revisão. Esta revisão tem por objetivo os esclarecimentos sobre o uso de aditivos fitogênicos (naturais) na nutrição de animais de produção, ruminantes e monogástricos, como forma de substituição dos aditivos que estão sendo proibidos na alimentação dos mesmos. Assim, este estudo de conclusão de curso pretende propiciar um levantamento sobre o conhecimento existente sobre os aditivos fitogênicos e a utilização dos mesmos na produção de animais no Brasil e no mundo.

Palavras-chave: fitoterápico, alho, orégano, pimenta, própolis

ABSTRACT

In animal nutrition one of the biggest problems in recent years is linked to quality and how the functions of food and additives provide the animals, which provide greater removal capacity along with the quality of its final product, providing higher quality of life for consumers. The use of the phytogenic additives is one of the species of nutritional products that improve the sanity and the use of the feed by the animals. The phytogenic additives are compounds extracted from vegetables, used in animal nutrition, with the purpose of improving their productive performance, in addition to improving the quality of their final products. The phytogenic additives (natural) are used in animal feed, especially garlic, oregano, peppers of the genus *Capsicum* spp., And a propolis, which present the following: This review has for clarification about the use of phytogenic additives (natural) in the nutrition of production animals, ruminants and monogastricos, as a way of replacing the nutrients that are being used to feed them. Thus, this pre-paid course study is a survey of existing knowledge about phytogenic additives and their use in animal production in Brazil and worldwide.

Keywords: Garlic. Herbal medicines. Oregano. Pepper. Propolis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 ADITIVOS	11
2.1.1 Aditivos promotores de crescimento	12
2.1.1.1 Antibióticos	13
2.1.1.1.1 Ionóforos	14
2.1.1.2 Probióticos	14
2.1.1.3 Prebióticos	15
2.1.1.4 Alimentos funcionais	16
2.2 ADITIVOS FITOGÊNICOS	16
2.2.1 Alho – <i>Allium sativum</i>	19
2.2.1.1 Uso do alho em ruminantes	20
2.2.1.2 Uso do alho em monogástricos	21
2.2.2 Orégano – <i>Origanum spp.</i>	22
2.2.2.1 Uso do orégano em ruminantes	24
2.2.2.2 Uso do orégano em monogástricos	25
2.2.3 Pimenta – <i>Capsicum spp.</i>	25
2.2.3.1 Uso de pimenta em ruminantes	28
2.2.3.2 Uso de pimenta em monogástricos	30
2.2.4 Própolis	31
2.2.4.1 Uso de própolis em ruminantes	32
2.2.4.2 Uso de própolis em monogástricos	33
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

Os aditivos fitogênicos são substâncias derivadas de plantas com ações medicinais, que se encaixam uma ampla variedade de especiarias e produtos derivados como os óleos essenciais, extratos vegetais e óleo resina. Essas especiarias possuem efeitos diversos com seu uso, tanto na nutrição animal como na saúde humana (WINDISCH et al., 2008).

Alguns dos benefícios dos aditivos fitogênicos na nutrição animal estão relacionados a melhora da digestibilidade e absorção dos nutrientes, modificação da microbiota intestinal, estimulação do sistema imune, além das atividades antibacterianas, coccidiostáticas, anti-helmínticas, antiviral, e antioxidantes (COSTA et al., 2011).

Com a preocupação com a qualidade e quantidade do produto final dos produtos de origem animal, associado com as exigências do mercado os aditivos fitogênicos são alternativas que contribuem na produção animal e na segurança dos produtos finais (CATALAN et al., 2012).

A utilização indiscriminada de aditivos tradicionais como os antibióticos, demonstrado em vários estudos foi observado a sua essencialidade, contudo pontos negativos como por exemplo o possível enfraquecimento do sistema imunológico tanto dos animais como das pessoas que os consomem, além de deixar resíduos em suas carcaças, no leite e ovos, além da resistência bacteriana. Desta maneira, alternativas devem ser adotadas para evitar com que problemas maiores possam ocorrer com o uso indiscriminado de aditivos, assim o emprego de aditivos fitogênicos podem ser uma destas alternativas, podendo ser utilizados como por exemplo antimicrobiano, além de serem consumidos como condimentos, deixando claro que não possui riscos à saúde de quem os consomem.

Como citado acima o antibiótico usados como aditivos promotores de crescimento pode causar alguns problemas, aos animais de produção e/ou aos consumidores finais de produtos devidos deste animais, com isso, alguns países como a União Europeia, proibiram o uso do mesmo, como forma de prevenção a futuros problemas da população (TOLEDO et al., 2007).

Porem os produtores se questionam com tantos fitoterápicos existentes, “quais usar?” “Como os usar na nutrição animal?” Pode-se dizer que estas respostas vão ser em relação as propriedades dos diferentes aditivos, sua origem, composição, sua eficácia, além da disponibilidade na região (fácil acesso, pela sua viabilidade), aspectos econômicos, segurança alimentar, além da aceitabilidade dos animais que serão ofertados os mesmos (CASTEJON, 2013).

Cada aditivo possui suas propriedades e seus compostos ativos, que usados corretamente pode melhorar o desempenho animal, lembrando que os animais precisam estar em desafios (fisiológicos, climáticos, ambientais, etc), para que os mesmos sejam efetivos nos pontos em que se pretende melhorar (DOMINGUES, 2015).

Neste contexto, objetivou-se realizar um levantamento sobre o uso de aditivos fitogênicos na nutrição de animais de produção, ruminantes e monogástricos, como forma de substituição dos aditivos tradicionais (antibióticos principalmente) que estão sendo proibidos na alimentação dos mesmos. Além de visualizar os seus efeitos benéficos em animais de produção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com a procura de alternativas para aumentar a produtividade das criações no Brasil, algumas instituições e produtores vem fazendo pesquisas com aditivos naturais promotores de crescimento (DIAS; POLAINA; MALAGO JÚNIOR, 2009), procurando substâncias que atuem diretamente no problema relacionado ao melhor aproveitamento dos nutrientes da alimentação, sendo econômico e que não deixem resíduos, podendo assim ser exportados, e consumidos sem restrições para os diferentes países.

Os aditivos fitogênicos e os aditivos promotores de crescimento que não são de procedência natural estão dentro dos aditivos chamados de zootécnicos e/ou promotores de crescimento, usados em experimentos para melhoria de desempenho dos animais de produção, dentre outras funções na nutrição animal.

2.1 ADITIVOS

Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Instrução Normativa (IN) nº. 13 de 2004 (alterada pela IN nº 44 de 2015) aceita o regulamento técnico sobre aditivos aos produtos que irão usar para nutrição animal, acompanhados com o registro, comercialização e uso de aditivos na alimentação, com o intuito a proteção à saúde humana, animais e meio ambiente. Essa normativa ressalta que os aditivos são classificados como tecnológicos, sensoriais, nutricionais e zootécnicos. Alguns aditivos já possuem lugares cativos na proibição do uso na nutrição, dentre eles estão ovoparcina, carbadox, espiramicina e eritromicina, β -agonista em bovinos, colistina, e vários outras substâncias já utilizadas na cadeia nutricional (BRASIL, 2018).

Dentre os de maior importância na nutrição animal os zootécnicos se destacam, melhorando o desempenho dos animais, atuam também como promotores de crescimento, e como nutraceuticos.

Os aditivos podem ser classificados em relação a suas funções e propriedades, como descrito no Quadro 1.

Alguns destes aditivos foram testados como promotores de crescimento, como por exemplo os probióticos, prebióticos, antibióticos, e os alimentos funcionais (RODRIGUES; MEURER; BOSCOLO, 2015).

Os aditivos fitogênicos se encaixam nos aditivos zootécnicos – promotores de crescimento, com ações benéficas e diretas ao bem-estar e desempenho animal, dentre eles alguns são usados também como promotores de crescimento.

Quadro 1. Tipos de aditivos seguido por suas propriedades e funções.

Tipo	Propriedades	Funções
Tecnológico	Qualquer substância adicionada à dieta com fins tecnológicos, tais como conservantes, antioxidantes, adsorvente, entre outro.	Adsorvente, aglomerante, antiglomerante, antioxidante, antiumectante, conservante, emulsificante, estabilizante, regulador de acidez, entre outros.
Sensoriais	Melhora ou modifica as propriedades organolépticas ou características visuais dos produtos.	Corante, pigmentante, aromatizante, palatilizante.
Nutricionais	Manter ou melhorar as propriedades nutricionais dos produtos.	Vitaminas, provitaminas, aminoácidos, ureia e seus derivados, entre outros.
Zootécnicos	Atuar positivamente no desempenho dos animais.	Digestivos, equilibradores de biota, melhoradores de desempenho, e nutraceuticos ou funcionais.
Anticoccidianos	Prevenção de coccidiose.	Prevenção e tratamento de patogenia.

Fonte: Adaptado de Cavalheiro et al. (2014).

2.1.1 Aditivos promotores de crescimento

Os aditivos promotores de crescimento são compostos sintéticos orgânicos ou químicos usados em pequenas quantidades na dieta com objetivo de promover o crescimento, atuando de várias formas, como por exemplo aumentando a absorção de nutrientes do trato gastrointestinal dos animais, e modificando o metabolismo do hospedeiro (BELLAYER, 2000).

Um dos exemplos de aditivos utilizados como promotores de crescimento são os antibióticos, seus efeitos estão relacionados a melhora da utilização dos nutrientes, acarretando melhora no ganho de peso e conversão alimentar, além de controlar doenças subclínicas (TORRES; DREHER; SIMIONI, 2015).

Além dos aditivos químicos como os antibióticos, alguns aditivos fitogênicos são usados como promotores de crescimento, como por exemplos os óleos essenciais, eles melhoram o desempenho dos animais através do aumento da palatabilidade da ração, tem função digestiva, e ajuda na redução das infecções subclínicas (TOLEDO et al., 2007). Estes aditivos além de todos os seus efeitos benéficos já citados, possui a vantagem de ser natural, diminuindo possíveis efeitos colaterais nos animais e nos consumidores dos mesmos.

Alguns outros aditivos tanto químicos quanto fitoterápicos são utilizados como promotores de crescimento na alimentação dos animais de produção, como os probióticos, prebióticos, óleos essenciais e/ou extratos vegetais de alho, orégano, pimenta e própolis, dentre tantos outros que precisam que mais estudos sejam feitos testando seus benefícios sobre a produção animal.

2.1.1.1 Antibióticos

Os antibióticos são um conjunto de compostos naturais ou sintéticos usados na nutrição animal, capazes de inibir ou evitar o crescimento de microrganismos, como os fungos e bactérias, ou seja, são usados para evitar ou tratar infecções (GUIMARÃES; MOMESSO; PUPO, 2010).

Na nutrição animal os antibióticos podem ser usados como promotores de crescimento, com objetivo de aumentar o aproveitamento dos alimentos no organismo dos animais, como por exemplo, o amido (HAESE; SILVA, 2004).

Os antibióticos possuem vários efeitos, onde pode-se citar os efeitos metabólicos, nutricionais e efeito sobre o controle de doença.

Dentro dos efeitos metabólicos destaca-se a ação antibacteriana, onde o antibiótico é usado para melhorar o desempenho dos animais através do metabolismo do mesmo. No aspecto nutricional destaca-se as alterações na microbiota intestinal, promovendo uma maior disponibilidade dos nutrientes, além de reduzir a espessura do epitélio intestinal, favorecendo uma maior absorção dos nutrientes pelos animais. Além de tudo os antibióticos podem inibir o crescimento de bactérias que podem ser tóxicas ao organismo, podendo causar vários problemas a saúde, como por exemplo a diarreia (BELLAYER, 2005).

2.1.1.1.1 Ionóforos

Os ionóforos, substâncias produzidas por microrganismos, os quais age sobre a permeabilidade da membrana celular alterando a concentração dos íons H^+ e diminuindo o pH do citoplasma (MARINO; MEDEIROS, 2015).

Existem vários grupos de ionóforos, mas apenas um subgrupo é usado como promotor de crescimento e como fitoterápico, que são os carboxílicos sendo eles subdivididos em relação a preferência de cátion monovalentes ou divalentes (BUTAYE et al., 2003).

A monensina é o ionóforo mais pesquisado (MORAIS; BERCHIELLI; REIS, 2011), além disso, a monensina é um aditivo monovalente e tem maior afinidade por sódio do que por potássio (BUTAYE et al., 2003).

Os ionóforos possuem capacidade de impedir o transporte de íons da membrana celular por meio do transporte de cátions alterando o gradiente de íons, ocorrendo pelo fato que as concentrações de sódio e potássio das bactérias do rúmen são inversos as que mantêm o equilíbrio das concentrações dos mesmos (CALLAWAY et al., 2003).

As bactérias gram-positivas são sensíveis aos ionóforos por não possuírem membrana externa formada por complexos proteicos (NAGARAJA; NEWBOLD; VAN NEVEL, 1997), contudo as bactérias gram-negativas são resistentes aos ionóforos por possuírem membrana externa impermeável (RUSSEL; STROBEL, 1989), ou seja, bactéria que apresentam dupla membrana.

2.1.1.2 Probióticos

O nome probiótico vem do grego “pró vida”, considerado o contrário de antibiótico, que significa “contra vida” (COPPOLA; TURNES, 2004). Os probióticos são organismos vivos que não causam mal aos animais, colonizando o trato digestivo, principalmente o intestino. Estes organismos diminuem o aparecimento de bactérias patogênicas, resultando em maior digestão dos alimentos (MARINO; MEDEIROS, 2015).

O uso dos probióticos são diretamente relacionados a modificação da microbiota intestinal, favorecendo a saúde do hospedeiro (GHADBAN, 2002).

Entre as ações dos prebióticos estão os estímulos ao sistema imune, efeito nutricional, produção de substâncias antibacterianas e enzimas (UTIYAMA, 2004).

Alguns microrganismos probióticos tem habilidades de modular as resposta imunes sistêmicas melhorando a atividade das células fagocíticas do hospedeiro (FERREIRA; FERRERA, 2006).

Os probióticos diminuem a disponibilidade de nutrientes que fazem a manutenção das bactérias patogênicas, assim ocorre a redução de algumas espécies de bactérias no intestino, aumentando consequentemente o numero de microrganismos que ajudam o organismo dos animais a trabalhar de forma mais eficaz (SILVA; ALVES FILHO, 2000).

Segundo Petri (2000) as bactérias probióticas também agem com efeito químico, produzindo ácidos orgânicos como o lático e o propiônico, que reduzem o pH do intestino inibindo as bactérias patogênicas.

2.1.1.3 Prebióticos

Os prebióticos fazem parte da alimentação dos probióticos, passa pela digesta do animal e não são digeríveis pelas enzimas, nem absorvidas pela mucosa intestinal. Suas principais funções são de estimular o desenvolvimento de bactérias benéficas ao trato gástrico intestinal dos animais, e reduzir a fixação das bactérias patogênicas na mucosa intestinal (BRITO et al., 2013).

Podendo ser utilizados como promotores de crescimento, os prebióticos tem como objetivo equilibrar a microbiota intestinal dos animais, principalmente em animais jovens ou susceptíveis a estresse (SILVA; NÖRNBERG, 2003).

Entre as principais formas de agir os prebióticos modulam a microbiota do hospedeiro, além de impedir a aderência dos microrganismos patógenos as células epiteliais melhorando a imunidade adquirida (MATHEW et al., 1993).

Alguns efeitos são visualizados com o uso dos prebióticos como o aumento da população microbiana benéfica, melhorando assim o organismo dos animais, o sistema imune e o desempenho animal (SILVA, NORNBERG, 2003).

2.1.1.4 Alimentos funcionais

Para ser considerado alimento funcional é necessário que o alimento demonstre efeito benéfico diretamente no alvo, além do que precisa ter efeito nutricional relevante a saúde e bem-estar dos animais, reduzindo risco de doenças (ROBEFROID, 2002).

Em levantamento bibliográfico realizado por Bontempo (2007), alguns exemplos de alimentos funcionais são o alho, cebola, uva, limão, pimenta, entre outros, esses alimentos destacam por possuírem várias funções benéficas no organismo.

2.2 ADITIVOS FITOGÊNICOS

Os aditivos fitogênicos são produtos derivados de plantas usados em dietas para animais de produção, compostos constituídos por especiarias e principalmente pelos seus óleos essenciais e extratos vegetais, com objetivo de melhorar o desempenho produtivo dos mesmos, além de melhorar a qualidade de seus produtos finais (WINDISCH et al., 2007).

Estes aditivos vêm sendo estudados e testados com mais frequência nos últimos anos, em várias espécies animais como por exemplo em suínos, aves e ruminantes. Isto se deve a grande preocupação da população em se alimentar de forma saudável, além da proibição de dos antibióticos usados na produção animal em alguns países (MEDEIROS, 2008).

Existe uma gama de diferentes compostos, que podem ser caracterizados como aditivos fitogênicos, são classificados em relação a sua origem ou a forma em que se é processado, como exemplos, extratos vegetais, especiarias, óleos e oleorresinas (COSTA, 2009).

Os mais usados são os extratos vegetais e os óleos essenciais, a diferença entre eles é basicamente o método de extração usado. Segundo a Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 2, de Janeiro de 2007 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, extratos são produtos obtidos por esgotamento, a frio ou a quente, de produtos de origem animal, vegetal ou microbiana com solventes permitidos. Segundo a mesma resolução óleos essenciais são produtos voláteis de origem vegetal obtidos de destilação por arraste com vapor de água, destilação a pressão reduzida ou outro método adequado (BRASIL, 2007).

Esses aditivos possuem vários princípios ativos e propriedades (Quadro 2), alguns possuem propriedades antimicrobianas, em que os princípios ativos inibem o crescimento dos

microrganismos patogênicos, denominados bacteriostáticos, e existem os que destroem esses microrganismos denominados de bactericidas (SILVA et al., 1999).

A ação antimicrobiana destes aditivos tem relação com a camada lipídica bacteriana que modificam a estrutura das membranas, resultando na alteração dos gradientes iônicos, desviando a quase toda a energia produzida, prejudicando o crescimento das bactérias (CASALMIGLIA et al., 2007).

Essa ação antimicrobiana dos aditivos fitogênicos, principalmente os óleos essenciais se assemelham a ação dos ionóforos, que são antibióticos promotores de crescimento, que age na parede celular das bactérias (DORMAN; DEANS, 2000).

Os ionóforos possuem um mecanismo que prejudicam o processo necessário para a sobrevivência dos microrganismos patogênicos, ligando ao cátion que transporta-o para dentro da bactéria patogênicas, assim elas tentam manter o equilíbrio mas morrem por esgotamento de suas energias (MARCUCCI et al., 2014).

Já os aditivos fitogênicos agem interagindo com a membrana celular causando mudanças na mesma, resultando na liberação de íons através da membrana, assim grandes quantidade da energia guardada pelos microrganismos são gastos evitando esse processo, e assim os mesmos acabam morrendo (COX et al., 2000).

Outra atividade que esses aditivos possuem é a antioxidante, vindo dos compostos fenólicos presentes em sua composição, além dos flavonoides e terpenóides, agem impedindo o processo oxidativo se espalhe (ISLA, 2001).

Alguns óleos essenciais podem também estimular a produção de saliva maximizando um efeito tampão, beneficiando a melhora da digestibilidade dos nutrientes (MELLOR, 2000).

Na composição dos aditivos fitogênicos existem vários compostos químicos, que variam sua funcionalidade, dentre eles estão saponinas, substâncias picantes e amargas, flavonoides, dentre outros compostos (FERNANDES et al., 2015), entre encontrados na maioria dos aditivos usados em pesquisas atualmente estão os compostos fenólicos e os flavonoides.

Os compostos fenólicos se originam do metabolismo secundário de plantas, essenciais no crescimento e reprodução dos vegetais, e atuam como antipatogênicos (ANGELO; JORGE, 2007).

Esses compostos são encontrados em muitos grupos de plantas derivadas de fenilalanina e tirosina, sendo responsável pela pigmentação, adstringência e aroma dos alimentos (NACZK; SHAHIDI, 2004).

No Quadro 2 estão citados alguns dos aditivos fitogênicos mais usados atualmente na nutrição animal, seus princípios ativos e suas propriedades.

A definição dos compostos fenólicos quimicamente se dá em relação ao anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos e seus grupos funcionais (LEE et al., 2005).

Quadro 2. Aditivos fitogênicos usados na nutrição animal, seguidos de seus princípios ativos e propriedades.

Nome	Gênero e/ou Espécie	Princípio Ativo (Principal)	Propriedades
Alho	<i>Allium sativum</i>	Alicina; Garlicina	Antisséptico; estimulante da digestão; antibacteriano; antioxidante
Orégano	<i>Origanum spp</i>	Carvacrol; Timol; Carvone; γ -terpine; p-cimene	Antibacteriano; antifúngico
Pimenta	<i>Capsicum spp</i>	Capsaicina; Piperina	Anti inflamatório; antidiarréico; estimulante da digestão
Própolis		Flavonóides; Ácido Benzóico, etc.	Anti inflamatório; antimicrobiana; Antioxidante, cicatrizante, anestésico, etc.
Canela	<i>Cinnamomum spp</i>	Cinaldeído; Eugenol; Linalol	Antibacteriano; estimulante da digestão; antioxidante
Tomilho	<i>Thymus spp</i>	Tiol; Carvacrol; P-cimene; Geraniol	Antibacteriano; antioxidante; antifúngico
Sávia	<i>Salvia spp</i>	Cineol; Pino; Salviol	Estimulante da digestão; antibacteriano; antifúngica; antioxidante
Gengibre	<i>Zingiber spp</i>	Zingerel	Estimulante gástrico
Louro	<i>Laurus nobilis</i>	Cineol	Estimulante da digestão; antisséptico
Copaíba	<i>Copaifera spp.</i>		Antimicrobiano
Salsa		Apiol	Estimulante digestivo; antisséptico
Coentro		Linalol	Estimulante digestivo
Hortelã	<i>Mentha piperina</i>	Mentol	Estimulante de apetite; estimulante de digestão; antisséptico

Fonte: Adaptado de Santos, Ludke e Lima (2009).

Possuem propriedades antimicrobianas fazendo a regulação do metabolismo intermediário ativando ou bloqueando reações enzimáticas, alterando as estruturas das membranas dos microrganismos e afetando a síntese enzimática, evitando o crescimento ou multiplicação dos microrganismos (SINGH et al., 2010).

Os flavonoides estão em um dos grupos fenólicos mais importantes entre os produtos de origem natural (KUMAR et al., 2013). São encontrados em flores, talos, vegetais, frutas, sementes, cascas de árvores e raízes (NIJVELDT et al., 2001).

Esse composto possui poder antioxidante resultando em diversas propriedades benéficas como a ação antimicrobiana, anti mutagênica, anti cancerígena, anti inflamatória, anti viral, anti alérgica, dentre outras ações observadas em várias pesquisas (NARAYANA et al., 2001).

2.2.1 Alho – *Allium sativum*

O alho (Figura 1) é um alimento utilizado desde a antiguidade, podendo ser utilizado de forma variadas, na culinária, na cura de doenças, e como aditivo fitogênico na nutrição animal (LEONÊZ, 2008).



Figura 1. Planta do Alho.

Fonte: Globo Rural, 2016.

Pertence à família das liláceas, sendo uma planta que se propaga por bulbilhos ou dentes. Dentre as variedades que existem, difere entre si, pelo tamanho, cor, sabor, acidez, forma, números de dentes por bulbo, e capacidade de armazenamento (BATATINHA et al., 2004).

Este alimento pode ser utilizado como aditivo devido apresentar inúmeros compostos em sua composição bromatológica, entre eles destacam-se os teores de zinco e selênio, e metais antioxidantes e outros. A substância que mais se destaca é a alicina, um óleo volátil sulfuroso, a qual caracteriza o odor forte que o alho possui, é uma das substâncias

responsáveis pelas propriedades medicinais, as quais levaram pesquisadores testarem como aditivo na alimentação dos animais de produção (LEONÊZ, 2008).

A alicina é um poderoso antimicrobiano que pode causar a morte de bactérias gram-negativas (que causam infecções), agido também como antiviral (MAYEUX et al., 1988).

Outra substância de grande importância presente no óleo do alho é o *dialil dissulfeto* (DAS), que foi descoberta em 1892 pelo cientista alemão P.W. Semmler. Ela diminui a presença de gorduras nos vasos sanguíneos, pela diminuição de afinidade das células com os lipídeos, prevenindo problemas cardíacos e circulatórios (VENTURA, 2003).

O alho possui cerca de 30 substâncias de uso farmacêutico em sua composição, porém as concentrações destes compostos variam do estágio de maturação do bulbo, da forma do cultivo e o local, processamento, manejo e seu armazenamento (OLIVEIRA et al., 2015).

2.2.1.1 Uso do alho em ruminantes

Pesquisa desenvolvida por Casalmiglia et al. (2007) demonstrou que ao usar óleos essenciais de alho e outros aditivos em bovinos, houve redução na produção de acetato e o aumento de proprionato, além da eliminação de metano, melhorando assim a fermentação ruminal, e colaborando com o meio ambiente.

O alho também é usado em tratamentos de infecções, como no caso da mastite, que consiste na inflamação das glândulas mamárias, causada principalmente pela falta de higiene durante o manejo dos animais, o mesmo é rico em enxofre que ajuda no sistema imune do animal, sem a quantidade certa deste elemento a imunidade pode ser afetada (NEVES; RODRIGUÊS, 2013).

Em experimento realizado em Santa Catarina, usando 6 vacas da raça Jersey com teste CMT (*California Mastitis Test*) positivo, de uma propriedade familiar, foram usados alho macerado e óleo como tratamento de mastite subclínica (NEVES; RODRIGUÊS, 2013). Este autores observaram que dos 6 animais 4 responderam positivamente ao tratamento deixando de apresentar os sinais da doença, e as outras 2 apresentando alguns sinais, mas de forma mais passiva, isso se deve pelo fato de que cada animal possui a sua resistência ou suscetibilidade vinda de raça, hereditariedade ou até pelo manejo que a propriedade faz.

2.2.1.2 Uso do alho em monogástricos

A utilização de alho em aves e demonstram que seus efeitos são mais aparentes nas primeiras semanas de vida, melhorando o desempenho e diminuindo o índice de mortalidades (FERNANDES et al., 2015).

Segundo Togashi et al. (2008), em análises usando o alho e cobre na ração de frangos de corte, pode-se observar redução no colesterol sanguíneo, onde este resultado foi mais relevante quando usado 3% de alho e 125 mg de cobre, como na mostra na Figura 2.

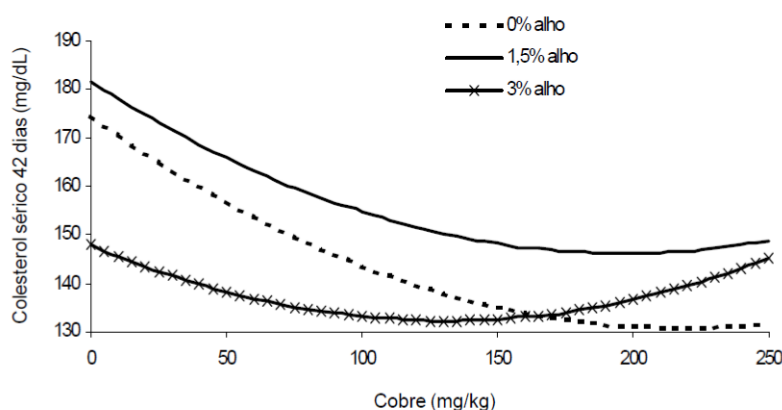


Figura 2. Resposta obtida com cada nível de alho e cobre nas rações.

Fonte: Togashi et al. (2008).

Este efeito pode estar relacionado com o metabolismo dos animais, Konjufca; Pesti; Bakalli (1997) observaram que estes aditivos diminuem a atividade da HMG-CoA redutase, principal enzima que faz a síntese de colesterol, ajudando assim a redução do colesterol no sangue.

Ndong e Fall (2011), ao avaliarem o alho na alimentação de tilápias híbridas juvenis, obtiveram resultados positivos quanto a atividade imunológica no organismo dos animais testados, os autores puderam concluir que 0,5 g/kg de alho usado na ração, apresentou melhoras na contagem de leucócitos, na atividade fagocitária, e melhoras na respiração, provando que este aditivo possui propriedades imunoestimulante, podendo ser usado na alimentação de tilápias.

Em experimento com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) Canogullari et al. (2010), observaram que os níveis de colesterol da gema do ovo diminuíram para 23,30;

20,35 e 15,49%, conforme as concentrações de alho foram aumentando de 1, 2 e 4%, além de diminuir o índice de albúmen do ovo, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Efeitos do alho em pó sobre as características do ovo de codornas de postura

Parâmetros	Suplementação de Alho (%) na dieta			
	0	1	2	4
Índice de albúmen do ovo	9,88	9,58	9,09	8,54
Índice de gema do ovo	41,98	42,73	41,89	42,24
Índice de casca do ovo	78,45	78,90	78,13	77,45
Peso da casca do ovo	1,71	1,75	1,74	1,76
Unidade Haugh do ovo	85,62	85,65	84,51	82,97
Espessura da casca do ovo	0,212	0,212	0,210	0,210
Peso da gema do ovo	4,62	4,48	4,45	4,55
Colesterol da gema do ovo	28,90	23,30	20,35	15,49

Fonte: Adaptado de Canogullari et al. (2010).

2.2.2 Orégano – *Origanum spp*

Planta do Gênero *Origanum* e da família *Lamiaceae*, nativa do mediterrânea (Europa, Norte da África e Oriente Médio), adaptada a América do Norte, Chile e Argentina, perene, tolera geadas moderadas, e exigente em água no seu plantio (Figura 3). Atualmente são conhecidas cerca de 38 espécies deste gênero, usadas na culinária, como aromatizante de alimentos, em bebidas alcoólicas e em perfumes (ALIGIANNIS, et al., 2001).

Os óleos essenciais do orégano apresentam atividades antimicrobianas contra algumas bactérias gram-negativas como por exemplo a *Escherichia coli*, além da capacidade antifúngica. Em estudos podem-se observar estas atividades por conta do composto fenólico carvacrol, que possui alto nível de atividade antimicrobiana, onde se sobressaiu dentre os compostos da espécie *Origanum* (ALIGIANNIS et al., 2001).



Figura 3. Orégano desidratado e *in natura*, duas formas de ser usado.

Fonte: Celeiro do Brasil, 2018.

O orégano se destaca pela sua ação antioxidante, isso se deve por ter compostos fenólicos (Figura 4) em sua composição, tendo como principais compostos fenólicos: carvacrol e timol (DEL RÉ; JORGE, 2012).

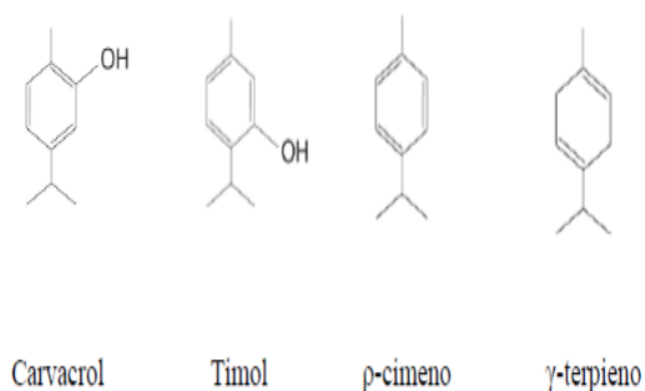


Figura 4. Estrutura química dos compostos fenólicos presentes no orégano.

Fonte: Adaptado de Burt (2004) e Brito (2013).

Cientistas dinamarqueses testaram o efeito do orégano para diminuir a emissão de gás metano em bovinos de leite (Figura 5), reduzindo a quantidade de microrganismos que produz este gás, fazendo com que o sistema digestivo do animal trabalhe de forma mais eficaz, fazendo a digestão de forma saudável (LEONARDI, 2016).



Figura 5. Bovino leiteiro consumindo o aditivo orégano, com intuito de diminuir a emissão de gás metano no ambiente.

Fonte: Leonardi (2016).

2.2.2.1 Uso do orégano em ruminantes

Tabela 2. Consumos e digestibilidades aparentes dos nutrientes de nutrientes por vacas lactantes alimentadas com dietas contendo níveis de orégano.

Item	Nível de orégano na dieta					Valor de P		
	0%	0,8%	1,6%	2,4%	CV (%) ¹³	L	Q	C
Consumo								
CMS (kg/dia) ¹	14,89	14,87	15,41	15,97	5,93	0,0030	ns	ns
CMS (%PC) ²	3,11	3,08	3,30	3,30	5,36	0,0053	ns	ns
CPB (kg/dia) ³	2,64	2,62	2,70	2,82	6,48	0,0122	ns	ns
CFDNcp (kg/dia) ⁴	6,39	6,34	6,68	6,86	6,16	0,0024	ns	ns
CFDNcp (%PC) ⁵	1,38	1,38	1,31	1,38	8,27	ns	ns	ns
CCNF (kg/dia) ⁶	5,29	5,34	5,45	5,74	5,70	0,0010	ns	ns
CNDT (kg/dia) ⁷	10,12	10,33	10,66	11,16	6,66	0,0007	ns	ns
Digestibilidade								
DMS (kg/dia) ⁸	64,49	65,83	65,21	65,44	4,81	ns	ns	ns
DPB (kg/dia) ⁹	66,15	70,14	70,66	70,27	5,75	0,018	ns	ns
DFDNcp (kg/dia) ¹⁰	49,06	50,19	50,88	51,58	13,83	ns	ns	ns
DCNF (kg/dia) ¹¹	90,35	90,71	89,70	89,68	2,93	ns	ns	ns
NDT ¹²	66,98	68,25	68,31	68,59	5,72	ns	ns	ns

Fonte: Adaptado de Oliveira (2012).

²CMS: consumo de matéria seca; ³CPB: consumo de proteína bruta; ⁴CFDNcp: consumo de fibra em detergente neutro corrigida cinzas e proteína; ⁵CCNF: consumo de carboidratos não fibrosos; ⁶CNDT: consumo de nutrientes digestível total; ⁷DMS: digestibilidade da matéria seca; ⁸DPB: digestibilidade da proteína bruta; ⁹DFDNcp: consumo de fibra em detergente neutro corrigida cinzas e proteína; ¹⁰DCNF: digestibilidade do carboidrato não fibroso; ¹²NDT: nutrientes digestível total; ¹³CV: coeficiente de variação; ns: não significativo ($p > 0,05$), L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para a inclusão de orégano na dieta.

¹ $y = 14,73 + 0,471x$ ($R^2=0,87$); ² $y = 3,069 + 0,08242x$ ($R^2=0,82$); ³ $y = 2,604 + 0,0758x$ ($R^2=0,78$); ⁴ $y = 6,309 + 0,216x$ ($R^2=0,78$); ⁵ $y = 1,36$; ⁶ $y = 5,237 + 0,181x$ ($R^2=0,88$); ⁷ $y = 10,05 + 0,42x$ ($R^2=0,96$); ⁸ $y = 65,24$; ⁹ $y = 67,37 + 1,610x$ ($R^2=0,61$); ¹⁰ $y = 50,42$; ¹¹ $y = 90,11$; ¹² $y = 68,03$.

Oliveira (2012) trabalhou com vacas leiteiras lactantes submetidas a dieta com níveis de orégano, observou aumento no consumo de todos os nutrientes além de efeitos positivos na digestibilidade, favorecendo assim um aproveitamento mais eficiente dos alimentos (Tabela 2).

Desta forma, o aumento dos nutrientes foi consequência do aumento no consumo de MS conforme os níveis de orégano foram aumentando, sendo esse aumento devido à elevação do peso corporal dos animais. No trabalho também foi observado efeito linear na digestibilidade da proteína bruta (DPB) com o aumento dos níveis de orégano na dieta, devido ao alto consumo desse nutriente. Assim pode ter ocorrido modificação dos microrganismos ruminais, pelo fato do orégano ser modificador da fermentação ruminal (OLIVEIRA, 2012).

Contudo na digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (DCNF) não houve efeito significativo, provavelmente devido à grande quantidade de carboidratos solúveis na cana-de-açúcar (OLIVEIRA, 2012).

2.2.2.2 Uso do orégano em monogástricos

Em estudos com óleos essenciais (tomilho, orégano, alecrim e extrato de pimenta) na alimentação de aves matrizes pesadas, Chilante, Kussakawa e Flemming (2012). Estes autores concluíram que os animais produziram mais ovos em relação ao grupo tratamento, além de mortalidade reduzida, demonstrando grande viabilidade na utilização dos aditivos na alimentação destes animais.

Koiyama et al. (2014) conduziram um estudo sobre desempenho e rendimento de carcaça de frangos usando aditivos fitogênicos compostos por óleos essenciais de alecrim, cravo, orégano, canela, sálvia, tomilho branco e óleo-resina de copaíba, observaram desempenhos parecidos com os do antibiótico (Virginiamicina) usado, ou seja, os aditivos citados podem ser usados no lugar do antibiótico livremente, em quantidades adequadas, proporcionando um produto mais saudável ao consumidor.

2.2.3 Pimenta – *Capsicum* spp.

As pimentas do gênero *Capsicum* pertencem à família Solanaceae (Figura 6). este gênero de pimenta possui cerca de vinte espécies, divididas em três categorias (domesticadas, semidomesticadas e silvestres), em relação ao seu nível de exploração (CARVALHO et al., 2006).

As pimentas são usadas como matéria-prima para fabricação de corantes, aromatizantes, óleos, resinas e condimentos alimentares, além de serem usadas também em forma de pó na alimentação de aves (PINTO et al., 2013), e outros animais de produção como os ruminantes (ZANIN, 2019).

O surgimento da utilização das pimentas na medicina foi na China antiga, usadas em inúmeros tratamentos, acontecendo logo em seguida na medicina egípcia, mesopotâmica, persa e árabe, difundindo para todo o mundo (BONTEMPO, 2007).



Figura 6: Representação de uma pimenta pertencente ao gênero *Capsicum*.
Fonte: VAINSENER, 2009.

No Brasil colônia por volta de 1.500, as pimentas começaram a viajar para Portugal e África, por navios de exploradores que faziam trocas de ferramentas pelos frutos com os indígenas brasileiros (REIFSCHNEIDER, 2000). O Brasil atualmente é o segundo maior produtor de pimenta do mundo, estima-se que o país possua cerca de 2.000 hectares produzindo pimentas no país (HENZ, 2014).

Existem várias cultivas de *Capsicum* plantadas e usadas no Brasil e no mundo, entre as mais plantas no Brasil estão: *Capsicum frutescens* (pimenta Malagueta), *Capsicum baccatum* (Dedo de moça), *Capsicum pratermissum* (pimenta Cumari), *Capsicum chinense* (pimenta de Cheiro ou pimenta Bode) e *Capsicum annuum* (Pimentão) (Fig. 7, 8 e 9) (LOPES et al., 2007).



Figura 7: a) Pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*). b) Pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum*).

Fonte: Adaptado de Embrapa (2007).



Figura 8: a) Pimenta Cumari (*Capsicum pratermissum*). b) Pimenta bode (*Capsicum chinense*).

Fonte: Adaptado de Embrapa (2007).



Figura 9: Pimentão (*Capsicum annuum*).

Fonte: Adaptado de Embrapa (2007).

As pimentas deste gênero possuem alto valor nutricional por ter em sua composição a substância capsaicina, responsável pela pungência, são ricas em vitaminas, além de serem antioxidantes, anti-inflamatório e anticancerígeno (BARBIERI; NEITZKE, 2008; PINTO et al., 2013).

Tempos atrás as pimentas e pimentões eram utilizados não somente como condimento alimentar, mas também como remédio, sendo considerado os primeiros aditivos alimentares usados (REIFSCHNEIDER, 2000).

Na composição química das pimentas os compostos fenólicos como os capsaicinóides se destacam, eles estimulam as enzimas pancreáticas e intestinais nos animais não ruminantes, diminuindo a viscosidade do intestino, melhorando assim a passagem dos nutrientes, atuam ainda como cicatrizantes, antioxidante, controlador de colesterol, dentre outros (ADAMS, 2007; MILTENBURG, 2000).

A pungência das pimentas se deve aos capsaicinóides, que estimulam as terminações nervosas quimiorreceptoras na pele e membranas mucosas (NARASIMHA et al., 2006). Devido a essa pungência os neuroceptores do cérebro produzem endorfina, promovendo sensação de bem-estar, além da produção de adrenalina que eleva a temperatura corporal dos animais diminuindo a circulação sanguínea (FELDMAN, 2011).

Entre as espécies de *Capsicum* as concentrações de capsaicinóides podem variar, por isso existem pimentas com mais pungências que outras (PERUCKA; OLESZEK, 2000).

2.2.3.1 Uso de pimenta em ruminantes

Em um estudo usando o princípio ativo da pimenta, a capsaicina na dieta de bovinos Cardoso et al. (2006) observaram que houve aumento no consumo de ração e água para os bovinos.

Em experimento com vacas leiteiras, usando capsaicina em quantidades de 250, 500 e 1000 mg foi relatado o aumento na produção de leite e gordura, com o aumento dos níveis deste aditivo na dieta dos animais (OH et al., 2013).

Estudo realizado por Santos (2018) foi observado diminuição do consumo de nutrientes como MS, MO, e PB, pelos animais (quais animais bovinos, ovinos colocar aqui ovinos de acordo com a Tabela 5) alimentados com pimenta com níveis 0,0%; 0,2%; 0,4%; e 0,6% na MS (Tabela 5). Essa diminuição no consumo dos nutrientes possivelmente é pela presença de compostos chamados capsaicinas na pimenta, esse composto é o responsável pela pungência, assim limita a ingestão do alimento ofertado aos animais (ovinos), conforme as porcentagens de pimenta foram aumentando na ração maior foi a redução do consumo dos ovinos. Essa redução foi de aproximadamente de 12,6 g de MS animal⁻¹ dia⁻¹ para cada 0,1% de pimenta na dieta (SANTOS, 2018).

Em estudos realizados por Calsamiglia et al. (2007) pode-se concluir que em dietas ricas em volumoso os compostos fenólicos presentes na pimenta possuem menores efeitos que dietas com grandes quantidades de concentrado, isso se deve pela relação acetato/propionato e quantidade de N amoniacal.

Tabela 5. Consumo médio diário de nutrientes como matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE) de ovinos alimentados com rações contendo pimenta.

Variáveis	Níveis de inclusão de pimenta nas rações				Regres.	CV (%)
	0,0%	0,2%	0,4%	0,6%		
CMS g animal ⁻¹ dia ⁻¹	1061,45	1.017,46	959,11	989,85	¹	4,33
CMS % PCV	3,38	3,33	3,12	3,11	²	3,43
CMO g animal ⁻¹ dia ⁻¹	1.023,02	988,98	961,82	954,25	³	2,06
CMO % PCV	3,26	3,24	3,10	3,00	⁴	3,94
CPB g animal ⁻¹ dia ⁻¹	156,49	158,76	149,10	145,70	⁵	2,65
CPB % PCV	0,50	0,52	0,47	0,46	⁶	4,22
CEE g animal ⁻¹ dia ⁻¹	34,35	34,83	32,80	33,27	$\hat{Y} = 33,81$	8,03
CEE % PCV	0,11	0,11	0,11	0,10	$\hat{Y} = 0,11$	7,02

¹Y= 1045,076925-142,907250X (r²=50,46%); ²Y= 3,376675-0,527874X (r²=73,74%); ³Y= 1014,278125-122,836875X (r²=75,64%); ⁴Y= 3,277325-0,478375X (r²=86,62%); ⁵Y= 158,5296250X (r²=73,33); ⁶Y= 051,0850-0,080125X (r²=66,60%); g dia⁻¹: grama por dia; %PC: porcentagem do peso corporal.

Regres.: equação de regressão e %CV: coeficiente de variação.

Fonte: Adaptado de Santos (2018).

Ao analisar a inclusão de pimenta em rações balanceadas para ovinos Zanin (2019) observou que houve aumento no coeficiente de digestibilidade da proteína bruta em até 0,26% de *Capsicum* spp., estando associado a redução no consumo das rações com o aditivo, assim possivelmente o alimento permaneceu em maior tempo no trato gastrointestinal, beneficiando a digestibilidade do mesmo (Tabela 4).

Outro ponto importante a ser destacado é que nos níveis iniciais da inclusão da pimenta, ficou evidenciado maior disponibilidade de N no rúmen dos ovinos, isso pode ter

ajudado no aumento da atividade dos microrganismos, assim houve maior digestão dos carboidratos não fibrosos (ZANIN, 2019).

Tabela 4. Coeficiente de digestibilidade total da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), fibra em detergente neutro (CDFDN) e ácido (CDFDA), carboidrato total (CDCHT) e carboidrato não fibroso (CDCNF) de ovinos alimentados com rações contendo a inclusão de pimenta.

Variáveis	Níveis de inclusão de pimenta nas rações experimentais				Regres.	EPM	CV %
	0,0%	0,2%	0,4%	0,6%			
CDMS	73,62	76,84	77,26	74,41	$\bar{Y}=75,53$	2,18	7,76
CDMO	74,27	77,24	73,15	73,78	$\bar{Y}=74,61$	1,18	3,17
CDPB	66,43	74,72	68,14	64,72	¹	2,31	6,75
CDEE	84,24	81,84	79,20	81,52	$\bar{Y}=81,70$	2,35	5,75
CDFDN	60,03	64,81	59,35	59,74	$\bar{Y}=60,98$	1,21	6,96
CDFDA	30,60	46,89	35,48	43,82	$\bar{Y}=39,20$	5,38	27,44
CDCHT	75,99	77,65	74,41	76,69	$\bar{Y}=76,18$	0,98	2,57
CDCNF	91,35	92,34	91,85	87,55	²	1,00	3,88

¹ $Y=67,334212+38,048562x-73,182812x^2$ ($r^2=71,72\%$); ² $Y=90,849+24,384X-48,424x^2$ ($r^2=46,56\%$)

Regres.: regressão; EPM: erro padrão da média; %CV: coeficiente de variação.

Fonte: Adaptado de Zanin (2019).

2.2.3.2 Uso de pimenta em monogástricos

Usando óleos essenciais à base de orégano, canela, pimenta e tomilho em rações de frangos de corte foi verificado por Garcia et al. (2007), o quais observaram resultados relevantes em relação ao grupo controle (Tabela 6).

Tabela 6. Óleos essenciais na dieta de frangos aos 42 dias de idade e seu efeito para Ganho de Peso (GP), Conversão Alimentar (CA), Digestibilidade Ileal da Matéria Seca (DIMS) e da Proteína Bruta (DIPB).

Tratamentos	GP (g/dia)	CA (g/g)	DIMS (%)	DIPB (%)
Controle	68,9 a	1,92 a	56,4 b	60,7 b
Avilamicina	66,5 ab	1,54 c	71,6 a	75,3 a
OE 1 *	68,8 a	1,59 c	68,4 a	70,8 a
OE 2**	64,5 b	1,94 a	67,9 a	71,1 a

Médias com letras distintas na mesma coluna diferem significativamente (5%). * óleo essencial a base de orégano, canela e pimenta; ** óleo essencial a base de tomilho, sálvia e alecrim;

Fonte: Adaptado de Garcia et al. (2007).

Pode observar que o tratamento com óleos essenciais a base de pimenta, orégano, canela e obtiveram resultados mais relevantes que os óleos essenciais 2, com melhor ganho de peso, conversão alimentar e digestibilidade da matéria seca. Uma suposição de todos esses resultados é que o princípio ativo da pimenta estimula a secreção de enzimas pancreáticas, assim a viscosidade intestinal diminui e melhora a digestão dos nutrientes (WINDISH et al., 2008).

2.2.4 Própolis

A própolis é uma substância resinosa, colida por abelhas (*Apis mellifera*) de diferentes partes de plantas, como botões florais, brotos e exsudatos resinosos (Figura 10). Composta por diversos compostos químicos complexos, relacionado diretamente com a flora da região em que as abelhas se encontram, sendo cerca de 55% de resina e bálsamos, 35% de ceras, 7% de óleos essenciais, 5% de grãos de pólen, além de vitaminas e alguns minerais (SILVA et al., 2006).



Figura 10 . Grãos de Própolis produzido pelas abelhas.

Fonte: Câmara Setorial de Apicultura, 2017.

A vários anos esta substância (própolis) é usada por exemplo para embalsar mortos no Egito (ANDRÉA; COSTA; CLARTON, 2005), é usado também pelas abelhas como proteção nas colmeias, fechando frestas e evitando ou reduzindo a entrada de vento, insetos e microrganismos na mesma, além disso usada para manutenção de favos da colmeias, criando assim um ambiente higiênico para que ocorra todos os processos naturais das abelhas (INOUE et al., 2007).

Em pesquisas usando a própolis foram destacadas algumas propriedades biológicas que ela apresenta, como atividades antibacteriana, antifúngica (MURAD et al., 2002), antiviral (AMOROS et al., 1994; DIMOV et al., 1991), anestésica local, anti-inflamatória (STREHL; VOLPERT; ESTNER, 1994), antioxidante (ISLA, 2001) e imunoestimulante (GHISALBERTI, 1979; CASTALDO; CAPASSO, 2002; VELIKOVA, 2000; AMOROS et al., 1992).

Existem vários tipos de própolis, assim seus efeitos podem variar de acordo com a flora apícola em que foi produzida (HAY; GREIG, 1990). Tendo que ter cuidados na sua utilização exagerada, podendo ocorrer efeitos negativos, como toxidade e dermatite (OLIVEIRA; NAGEM; RIBEIRO, 2005).

2.2.4.1 Uso de própolis em ruminantes

Ao avaliar aditivos à base de própolis na alimentação de bovinos, Yoshimura (2012) verificou o desempenho dos mesmos em pastejo, em um período de até 56 dias (Tabela 7). Estes autores observaram que o efeito positivo da suplementação com própolis e monensina nos primeiros 28 dias, no que se diz ao ganho de peso diário e o ganho de peso vivo das novilhas avaliadas (Tabela 7).

Os efeitos nos dois períodos (0-28 e 0-56 dias) pode ser explicado com relação a resistência ou adaptação das bactérias ruminais aos aditivos, como relatado em artigos de alguns autores como Weiss; Amiet, (1990), que explica que a população microbiana se adapta aos aditivos em um período curto (28 dias), e Newbold, (1993) que ressalta que as bactérias podem sofrer resistência cruzada quando expostas a ionóforos, tornando-as resistentes e adaptadas aos mesmos.

O uso destes aditivos na suplementação proporcionou 44 e 26% de ganho em relação a controle, sendo que o período de adaptação antes dos 28 dias, as possibilidades de ganho compensatório foram descartados.

Além disso, no período de até 56 dias houve redução no ganho médio diário em todos os tratamentos, mas os aditivos a base de própolis se sobressaiu, apresentando maior ganho de peso vivo e ganho médio diário (YOSHIMURA, 2012).

Estudo sobre o uso de própolis verde, triturado *in natura*, para cordeiros da raça Crioula, conduzido por Souza (2016), o qual afirmou que a própolis não apresentou efeito em

curto prazo nos parâmetros parasitológicos, hematológicos e produtivos, todavia, não apresentou efeito negativo no ganho de peso, sugerindo mais testes usando períodos mais longos e diferentes concentrações.

Tabela 7. Desempenho de novilhas em pastagem de Tifton 85 suplementadas com aditivos a base de própolis ou monensina sódica.

Parâmetros	Tratamentos			Média
	com	PRO	MON	
Peso inicial (kg)	304,89	307,39	304,56	305,61
Peso final (kg)	347,57	356,06	349,22	350,98
Ganho de peso vivo (kg)				
0 – 28 dias	15,72 b	22,72 a	19,83 a	19,43
0 – 56 dias	26,72 b	31,89 a	29,39 ab	29,33
0 – 85 dias	42,78	48,67	44,67	45,37
Ganho médio diário (kg/dia)				
0 – 28 dias	0,562 b	0,812 a	0,708 a	0,694
0 – 56 dias	0,477 b	0,569 a	0,524 ab	0,524
0 – 85 dias	0,503	0,573	0,525	0,534
Ganho de peso vivo por área (kg/ha)				
0 – 28 dias	107,6	171,7	172,3	150,5
0 – 56 dias	182,7	215,1	215,7	204,5
0 – 85 dias	282,4	340,4	334,0	318,9

Médias seguidas de diferentes letras na linha, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Fonte: Adaptado de Yoshimura (2012).

2.2.4.2 Uso de própolis em monogástricos

Usando própolis na alimentação de poedeiras foi verificado por Costa et al. (2015), os quais observaram a melhora das na taxa de postura, conversão alimentar e coloração da gema dos ovos, com nível de 0,10% de própolis, sendo que as rações possuem 17,7% de proteína bruta. Isto pode ser explicado pelo fato de que a porcentagem de própolis usada na ração melhora o processo de absorção dos nutrientes, devido a ação dos flavonoides que atuam em vários processos fisiológicos no organismo.

Em experimento usando própolis no desempenho produtivo de juvenis de Pacu, criados em tanques rede, foi realizado por Agostinho (2010), o qual observou a eficácia do

uso de própolis na dieta de pacu, melhorando o ganho de peso dos animais quando alimentados 24 vezes ao dia, podendo não ser economicamente viável.

Ao avaliar o extrato de própolis marrom no desempenho de alevinos de tilápia do Nilo Meurer et al. (2009) observaram a melhoria no desempenho com a adição de 2,22% de própolis. Esse resultado vem das particularidades da própolis marrom do local (Ceará), uma das características é a sua flora que se difere das outras regiões.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o uso de aditivos fitogênicos na nutrição de animais de produção como contra partida ao uso de aditivos químicos como os antibióticos possui grande eficácia, tendo efeitos significativos em muitos experimentos realizados por pesquisadores.

O alho pode ser acrescentado em dietas de animais, mas sua eficácia dependerá muito de vários fatores, dentre eles a quantidade a ser ofertada para os animais.

O orégano possui várias propriedades ativas que são eficazes na nutrição animal, além se muito bem aceito ao ser ofertado, podendo aumentar o consumo total melhorando desempenho dos animais.

A *Capsicum* spp. como vários aditivos fitogênicos proporciona grandes efeitos positivos na nutrição animal, porém a sua quantidade precisa ser analisada por poder influenciar no consumo da ração em que for acrescentada, por conter em sua composição compostos que limitam a ingestão da dieta.

A própolis se destaca pelos seus princípios ativos serem eficazes, muitos estudos relatam os efeitos positivos como por exemplo a melhoria do desempenho dos animais que receberam suplementação contendo este aditivo.

Assim é necessário que pesquisas sejam realizadas para o aperfeiçoamento das dietas contendo os aditivos fitogênicos na nutrição animal, quais níveis são mais adequados para cada espécie animal e que esses aditivos chamem a atenção de empresas para a fabricação de produtos contendo os mesmos, viabilizando seu uso e assim ficando acessível aos produtores, melhorando ainda mais a cadeia de produção animal

REFERÊNCIAS

ADAMS, B. D. Antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial properties of garlic and onions. **Nutrition e Food Science**, Detroit, v. 37, n. 3, p. 178-183, 2007.

AGOSTINHO, L. M. **Própolis no desempenho produtivo de juvenis de Pacu criados em tanque rede e arraçoados com baixa e alta frequência alimentar**. 2010, 36 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista, faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2010.

ALIGIANNIS, N.; KALPOUTZAKIS, E.; MITAKU, S.; CHINOU, I. B. Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two *Origanum* Species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. Washington – USA, v. 49, n. 9, p. 4168-4170, 2001.

AMOROS, M.; LURTON, E.; BOUSTIE, J.; GIRRE, L. Comparison of the anti-herpes simplex vírus activities of própolis and 3-methyl-but-2-enyl caffeate. **Journal of Natural Products**, Índia, v. 57, n. 5, p. 644-647, 1994.

ANDRÉA, M. V.; COSTA, C. N.; CLARTON, L. Própolis na cura e prevenção de doenças? Pode ser uma boa alternativa! In: **Revista Bahia Agrícola**, Cruz das Almas – Bahia, v. 7, n. 1, p. 19-21, 2005.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos: uma breve revisão; Phenolic compounds in foods: a brief review. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, p. 1-9, 2007.

BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; Pimentas do gênero Capsicum – cor, fogo e sabor. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília: Embrapa informação Tecnológica, , 2008. p. 727-745

BATATINHA, M. J. M.; BOTURA, N. B.; SANTOS, M. M. dos; SILVA, A.; ALMEIDA, M. G. A. R.; SANTANA, A. F.; BITTENCOURT, T. C. B. S. C. de; ALMEIDA, N. A. O. de. Efeitos do suco (*Allium sativum* Linn.) sobre nematódeos gastrintestinais de caprinos. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1265-1266, 2004.

BELLAVER, C. O uso de Microingredientes (Aditivos) na formulação de dietas para suínos e suas implicações na produção e na segurança alimentar. In: CONGRESSO MERCOSUR DE PRODUCCIÓN PORCINA, 2000, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: FCV, UBA; FAV, UNRC; EMBRAPA, 2000, p. 56-78.

BELLAVER, C. Utilização de melhoradores de desempenho na produção de suínos e de aves. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, n. 7., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: ABZ / UEMS /UFMS, Embrapa Pantanal, 2005.

BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios á saúde**. São Paulo: Editora Alaúde, 2007. 100 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Aditivos**. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/aditivos>>. Acesso em: 29 de Setembro. 2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº.13, de Novembro de 2004. Aprova o regulamento técnico sobre Aditivos para produtos destinados a alimentação animal. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/insumospecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-13-de-30-de-novembro-de-2004.pdf/view>>. Acesso em: 14 de Agosto de 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº. 12 de 17 de Janeiro de 2007. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_05_2007_COMP.pdf/39e3737d-a1f5-49e6-84a1-c60f8475c1f7?version=1.0>. Acesso em 14 de Agosto de 2018.

BRITO, J. M. B.; FERREIRA, A. H. C.; SANTANA JÚNIOR J, H. A. de; ARARIPE, M. N. B. A.; LOPES, J. B.; DUARTE, A. R.; CARDOSO, E. S.; RODRIGUES, V. L. Probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação de não-ruminantes – Revisão. **Revista eletrônica Nutritime**, v. 10 – n. 04 , p 2525-2545, 2013. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/home/?pg=revista_nutritime&id=85>. Acesso em: 4 de setembro de 2018.

BRITO, T. S. **Orégano em dietas para tilápias nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. 2013. 53 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods — a review. In: **International Journal of Food Microbiology**. Utrecht, Países Baixos, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

BUSQUET, M.; CASALMIGLIA, S.; FERRET, A.; KAMEL, C. Plant extracts effect in vitro rumen microbial fermentation. **Journal of Dairy Science**, v. 89, p. 761, 2006.

CALLAWAY, T. R.; EDRINGTON, T. S.; RYCHLIK, J. L.; GENOVESE, K. J.; POOLE, T. L.; JUNG, Y. S.; BISCHOFF, K. M.; ANDERSON, R. C.; NISBET, D. J. Ionophores: Their Use as Ruminant Growth Promotants and Impact on Food Safety. **Ionophores Impact on Food Safety. Current Issues in Intestinal Microbiology**, v. 4, p. 43-51, 2003.

CÂMARA SETORIAL DE APICULTURA. Caracterização Própolis. Disponível em: <<http://apicultura.to.gov.br/?p=11>>. Acesso em: 04 de Setembro de 2018.

CANOGULLARI, S.; BAYLA, M.; ERDOGRAN, Z.; DUZGUNER, V.; KUCUKGUL, A. The effects of dietary garlic powder on performance, egg yolk and serum cholesterol concentrations in laying quails. In: **Czech Journal of Animal Science**. Hatay, Turkey, n. 7, p. 286-293, 2010.

CARDOSO, A. R.; PIRES, C. C.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; JOCHIMS, F.; HASTENPFLUG, M.; PFULLER, W. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 215-221, 2006.

CARVALHO, S. I. C. de.; BIANCHETTI, L. B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. **Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortalças, p. 1-27, 2006.

CASALMIGLIA, S.; BUSQUET, M.; CARDOZO, P. W.; CASTILLEJOS, L.; FERRET, A. Invited Review: Essential Oils as Modifiers of Rumen Microbial Fermentation. In: **Journal of Dairy Science**. Barcelona, Espanha, v. 90, n. 6, p. 2580-2595, 2007.

CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis, na old remedy used in modern medicine. **Fitoterapia**, Amsterdã/ Holanda, v. 73, p. 1-6, 2002.

CASTEJON, F. V. **Adição de óleos de Copaíba (*Copaifera sp.*) e Sucupira (*Pterodon sp.*) a rações de frangos de corte**. 2013, 79 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia, 2013.

CATALAN, A. A. S.; GOPINGER, E.; LOPES, D. C. N.; GONÇALVES, F. M.; ROLL, A. A. P.; XAVIER, E. G.; AVILA, V. S.; ROLL, V. F. B. Aditivos fitogênicos na nutrição animal: *Panax ginseng*. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 107, p. 15-21, 2012.

CASTRO, R. D. **Atividade antifúngica do óleo essencial de *Cinnamomum zeylanicum* Blume (Canela) e de sua associação com antifúngicos sintéticos sobre espécies de**

cândida. 2010. 170 p. Tese (Doutorado em produtos naturais e sintéticos biotivos). Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências da Saúde, Programa de pós-graduação em produtos naturais e sintéticos biotivos, João Pessoa/PB, 2010.

CAVALHEIRO, A. C. M.; CASTRO, M. L. S.; EINHARDT, M. D. S.; POUEY, J. L. O. F.; PIEDRAS, S. N.; XAVIER, E. G. Microingredientes utilizados em alimentação de peixes em cativeiro – Revisão. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, Portugal, v. 109, p 11-20, 2014.

CELEIRO DO BRASIL. Orégano – benefícios, uso e efeitos colaterais. Disponível em: <<https://celeirodobrasil.com.br/oregano-beneficios-usos-e-efeitos-colaterais/>>. Acesso em: 04 de Setembro de 2018.

CHILANTE, R. B.; KUSSAKAWA, K. C. K.; FLEMMING, J. S. Efeitos da Utilização de óleos essenciais na alimentação de aves matrizes pesadas. **Revista Acadêmica: Ciência Agrárias e Ambientais**. Curitiba, PR, v. 10, n. 4, p. 387-394, 2012.

COBELLIS, G.; TRABALZA-MARINUCCI, M.; MARCOTULLIO, M.C.; YU, Z. Evaluation of diferente essential oils in modulating methane and ammonia production, rumen fermentation, and rumen bactéria in vitro. **Animal Feed Science and Technology**, v. 215, p. 25-36, 2016.

COPPOLA, M. M.; TURNES, C. G. Probióticos e resposta imune. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1297-1303, 2004.

COSTA, L. B. **Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como potenciais promotores de crescimento de leitões recém-desmamados**. 2009. 96 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2009.

COSTA, L. B.; BERENCHTEIN, B.; ALMEIDA, V. V.; TSE, M. L. P.; BRAZ, D. B.; ANDRADE, C.; MOURÃO, G. B.; MIYADA, V. S. Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como promotores de crescimento de leitões desmamados. **Arquivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 687-698, 2011.

COSTA, M. K. O.; ARAÚJO, M. S.; MESSAGE, D.; SOUZA, R. F.; FERREIRA, V. R. C.; LIMA, H. F. F.; MACCHI, M. **Própolis no desempenho produtivo de poedeiras**. 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/tede/367/1/MonikKOC DISSERT.pdf>>. Acesso em: 01 de Abril de 2019.

COX, S. D.; MANN, C. M.; MARKHAM, J. L.; BELL, H. C.; GUSTAFSON, J. E.; WARMINGTON, J. R.; WYLLIE, S. G. The mode of antimicrobial action of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). **Journal of Applied Microbiology**, v. 88, p. 170-175, 2000.

DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Botucatu, SP, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012.

DIAS, A. K. S.; POLAINA, F. G.; MALAGO JÚNIOR, W. Marcadores moleculares na bovinocultura de corte. **Revista eletrônica de Veterinária, REDVET**. v. 10, n. 2, p. 1-16, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/636/63617114012.pdf>>. Acesso em: 18 de Outubro de 2018.

DIMOV, V.; IVANOVSKA, N.; MANOLOVA, N.; BANKOVA, V.; NIKOLOV, N.; POPOV, S. Immunomodulatory action of propolis. Influence on anti-infectious protection and macrophage function. **Apidologie**, França, v. 22, p. 155-162, 1991.

DOMINGUES, R. M. **Sementes de *Piper cubeba* nas dietas de baixa e alta digestibilidade para frangos de corte, uma alternativa de aditivos fitogênicos**. 2015, 58 p. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia Animal). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2015.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S. G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**, v. 27, n. 2, p. 129-155, 1987.

FELDMAN, A. **Pimenta: um tempero saudável e anti-tenaxaqueca!**. Disponível em: <<http://www.enxaqueca.com.br>>. Acesso em: 05 de Novembro de 2018. 2001.

FERNANDES, R. T. V.; ARRUDA, A. M. V. de; OLIVEIRA, V. R. M.; QUEIROZ, J. P. A. F. de; MELO, A. S.; DIAS, F. K. D.; MARINHO, J. B. M.; SOUZA, R. F. de; SOUZA, A. O. V.; SANTOS FILHO, C. A. dos. Aditivos fitogênicos na alimentação de frangos de corte: óleos essenciais e especiarias. **Revista PUBVET**. Maringá, v.9, n.12, p. 526-535, 2015. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/857/pstrongaditivos-fitogecircnicos-na-alimentaccedilatildeo-de-frangos-de-corte-oacuteteleos-essenciais-e-especiariasstrongp>>. Acesso em 18 de Agosto de 2018.

FERREIRA, A. J. P.; FERREIRA, C. S. A. Medidas inespecíficas para o controle bacteriano. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2006, Chapecó. **Anais...** Chapecó, 2006, p. 56-66.

FUKAYAMA, E. H.; BERTECHINI, A. G.; GERALDO, A.; KATO, R. K.; MURGAS, L. D. S. Extrato de Orégano como aditivo em rações para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.34, n.6, p. 2316-2326, 2005.

GHADBAN, G. S. Probiotics in broiler production – a review. **Archiv fur Geflugelkunde**, v. 66, n. 2, p. 49-58, 2002.

GLOBO RURAL. Como plantar alho. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/vida-na-fazenda/como-plantar/noticia/2016/07/como-plantar-alho.html>>. Acesso em: 04 de Setembro de 2018.

GUIMARÃES, D. O.; MOMESSO, L. S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química nova**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. . 667-679, 2010.

HAESE, D.; SILVA, B. A. N. Antibióticos como promotores de crescimento em monogástricos. **Revista eletrônica Nutritime**, n. 1, p. 07-19, 2004. Disponível em: <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/002V1N1P07_19_JUL2004.pdf>. Acesso em: 18 de Outubro de 2018.

HENZ, G. P. Perspectivas e potencialidade do mercado para pimentas. In: I ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTA (*Capsicum* spp.). 2014, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2014. p. 1-8.

INOUE, T. H.; SOUZA, E. A. da; ORSI, R. O.; FUNARI, S. R. C.; BARRETO, L. M. R. C.; DIB, A. P. S. Produção de própolis por diferentes métodos de coleta. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Mayaguez – Puerto Rico, v. 15, n. 2, p. 167-178, 2007.

ISLA, M. I.; MORENO, M. I. N.; SAMPIETRO, A. R.; VATTUONE, M. A. Antioxidant activity of Argentine própolis extracts. **Journal of Ethnopharmacology**, Amsterdã/ Holanda, v. 76, p. 165-170, 2001.

KOIYAMA, N. T. G. **Aditivos fitogênicos na produção de frangos de corte**. 2012. 74 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Centro de ciências agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2012.

KOIYAMA, N. T. G.; ROSA, A. P.; PADILHA, M. T. S.; BOEMO, L. S.; SCHER, A.; MELO, A. M. S.; FERNANDES, M. O. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com mistura de Aditivos fitogênicos na dieta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.49, n.3, p. 225-231, 2014.

KONJUFCA, V. H.; PESTI, G. M.; BAKALLI, R.I. Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. **Poultry Science**, Oxford, v. 76, p. 1264-1277, 1997.

KUMAR, P.; KUMAR, S.; TRIPATHI, M.; MEHTA, N.; RANJAN, R.; BHAT, Z.; SINGH, P. K. Flavonoids in the development of functional meat products: A review. **Veterinary World**, v. 6, p. 573-578, 2013.

LEE, S. J.; UMANO, K.; SHIBAMOTO, T.; LEE, K. G. Identification of volatile comonents in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidante properties. **Food Chemistry**, v. 91, p. 131-137, 2005.

LEONARDI, A. C. **Orégano pode frear o aquecimento global; veja por que**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/oregano-pode-frear-o-aquecimento-global-veja-por-que/>>. Acesso em: 22 de Outubro de 2018.

LEONÊZ, A. C. **Alho: Alimento e saúde**. 2008. 41 p. Monografia (Especialização em Gastronomia e Saúde). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LOPES, C. A.; RIBEIRO, C. da C.; CRUZ, D. M. R.; FRANÇA, F. H.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimenta (*Capsicum spp.*): Cultivares**. Brasília, 2007. Disponível em: > https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/autores.html <. Acesso em: 02 de Abril de 2019.

MARCUCCI, M. T.; TOMA, H. S.; SANTOS, M. D.; ROMERO, J. V.; TOMA, C.D. M.; CARVALHO, A. M.; CAMARGO, L. M. Efeito do aditivo monensina sódica no metabolismo ruminal de bovinos de corte. **Revista científica de Medicina Veterinária**, n. 22, p. 1-21, 2014.

MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. Aditivos alimentares na nutrição de bovinos de corte. In: MEDEIROS, S. R.; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte – fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2015. p. 111-122.

MATHEW, A. G.; SUTTON, A. L.; SCHEIDT, A. B.; PATTERSON, J. A.; KELLY, D. T.; MEYERHOLTZ, K. A. Efect of Galactan on Selected Microbial Populations and pH and Volatile Fatty Acids in the Ileum of the Weanling Ping. **Journal Animal Science**, Savoy, v. 71, n. 6, p. 1503-1509, 1993.

MAYEUX, P. R.; AGRAWAL, K. C.; TOU, J. S. H.; KING, B. T.; LIPPTON, H. L.; HYMAN, A. L.; KADOWITZ, P. J.; McNAMARA, D. B. The pharmacological effects of allicin, a constituent of garlic oil. **Agents and Actions**, Nova Orleans/EUA, v. 25, n. 1/2, p. 182-190, 1988.

MEDEIROS P. T. **Produção avícola: subsídios na busca de sistemas de alimentação saudáveis, econômicos e de menor impacto ambiental**. 2008, 93 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Centro de ciências agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

MELLOR, S. Alternatives to antibiotics. **Pig Progress**, v. 16, p. 18-21, 2000.

MILTENBURG, G. Extratos herbais como substitutos de antimicrobianos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: IAC, 2000. p. 87-100.

MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. Aditivos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal, 2011. p. 566-567.

MURAD, J. M.; CALVI, S. A.; SOARES, A. M. V. C.; BANKOVA, V.; SFORCIN, J. M. Effects of própolis from Brazil and Bulgaria on fungicidal activity of macrophages against *Paracoccidioides brasiliensis*. **Journal of Ethnopharmacology**, Amsterdã/ Holanda, v 79, p. 331-334, 2002.

NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography A**, v. 1054, p. 95-111, 2004.

NAGARAJA, T. G.; NEWBOLD, C. J.; VAN NEVEL, C. J. Manipulation of ruminal fermentation. HOBSON, P. N.; STEWART, C. S. **The rumen microbial ecosystem**. Blackie Academic e professional, London, 1997, p. 523-632.

NARASIMHA, B. C. P.; KUMAR, V.; GURURAJ, H. B.; PARIMALAN, R.; GIRIDHAR, P.; RAVISHANKAR, G. A. Characterization of capsaicin synthase and identification of its gene (csyl) for pungency factor capsaicin in pepper (*Capsicum sp.*). **Proceedings of the Nacional Academy of Sciences of the United States of America**, EUA, v. 103, n. 36, 2006.

NARAYANA, K. R.; REDDY, M. S.; CHALUVADI, M.; KRISHNA, D. Bioflavonoids classification, pharmacological, biochemical effects and therapeutic potential. **Indian Journal of Pharmacology**, v. 33, p. 2-16, 2001.

NDONG, D.; FALL, J. The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*). **Journal of Clinical Immunology and Immunopathology Research**. v.3, 2011. Disponível em: < <https://academicjournals.org/journal/JCIIR/article-abstract/EA2014A5440>>. Acesso em: 5 de Setembro de 2018.

NEVES, A. P.; RODRIGUES, R. F. 13915 – Uso do alho no controle da mastite subclínica em vacas leiteiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2, 2013, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Cadernos de Agroecologia, 2013, p. 1-5.

NEWBOLD, C. J.; WALLACE, R. J.; WILKER, N. D.; The effect of tetronasin and monensin on fermentation, microbial numbers and the development of ionophore-resistant bacteria in the rumen. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 75, n. 2, p. 129-134, 1993.

NIJVELDT, R. J.; VAN NOOD, E.; VAN HOORN, D. E. C.; BOELEN, P. G.; VAN NORREN, K.; VAN LEEUWEN, P. A. M. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. **The American journal of clinical nutrition**, v. 74, p. 418-425, 2001.

OH, J.; HRISTOV, A. N.; LEE, C.; CASSIDY, T.; HEYLER, K.; VARGA, G. A.; PATE, J.; WAL USIMBI, S.; BRZEZICKA, E.; TOYOKAWA, K.; WERNER, J.; DONKIN, S. S.; ELIAS, R.; DOWD, S.; BRAVO, D. Immune and production responses of dairy cows to postruminal supplementation with phytonutrients. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 7830-7843, 2013.

OLIVEIRA, A. P. G.; OLIVEIRA, A. F. M. de; VIEIRA, B. C. R.; SOUZA, M. H.; AMARAL, A. A. do. **Alho (*Allium sativum* Linn.) como fitoterápico para animais de produção**. 2015. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/alho.pdf> >. Acesso em: 15 de Agosto de 2018.

OLIVEIRA, J. S. O. de. **Vacas lactantes submetidas á dieta com níveis de oregano**. 2012. 96 p. Dissertação (Mestrado em Produção de Ruminantes) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. 2012.

PERUCKA, I.; OLESZEK, W. Extraction and determination of capsaicinoids in fruit of hot pepper *Capsicum annuum* L. by spectrophotometry and high-performance liquid chromatography. **Food Chemistry**, v. 71, n. 2, p. 287-291, 2000.

PETRI, R. Uso de exclusão competitiva na avicultura no Brasil. In: II SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA, 2000, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2000.

PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. O.; DONZELES, S. M. L. Pimenta *Capsicum*: Propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, 108-120, 2013.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. ***Capsicum: Pimentas e pimentões no Brasil***. Brasília: Embrapa comunicação para transferência de tecnologia, Embrapa Hortaliças, 2000.

RODRIGUES, B. R.; MEURER, F.; BOSCOLO, W. R. Aditivos na nutrição de peixes. **Revista Colombiana de Ciência Animal**, Sucre, Colômbia, v. 7, n. 2, p. 228-236, 2015.

RUSSELL, J. B.; STROBEL, H. J. Effect of ionophores on ruminal fermentation. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 55, p. 1-6, 1989.

SANTOS, E. L.; LUDKE, M. C. M. M.; LIMA, M. R. Extratos vegetais como Aditivos em rações para peixes. In: **Revista Eletrônica Nutritime**. v. 6, n. 1, p. 789-800, 2009. Disponível em: < http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/077V6N1P789_800_JAN2009_.pdf>. Acesso em: 25 de Agosto de 2018.

SANTOS, I. S. **Inclusão de *Capsicum spp.* Como aditivo natural na alimentação de ovinos sobre o consumo de nutrientes**. 2018, 48 p. Monografia (Graduação em Bacharelado em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Ciências Agrárias e Humanas, Pontes e Lacerda/MT, 2018.

SILVA, E. N.; ALVES FILHO, R. L. Probióticos e prebióticos na avicultura. In: II SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA, 2000, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2000.

SILVA, L. P. da; NÖRNBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n.5, p. 983-990, 2003.

SILVA, N.; BRAGA, C. E.; COSTA, G. M.; LOBATO, F. C. F. Isolamento e teste de susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias em infecções uterinas de éguas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 3, p. 213-216, 1999.

SILVA, R. A. da; RODRIGUES, A. E.; RIBEIRO, M. C. M.; CUSTÓDIO, A. R.; ANDRADE, N. E. D.; PEREIRA, W. E. Características físicas-químicas e atividades antimicrobiana de extratos de própolis da Paraíba, Brasil. **Revista do Centro de Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1842-1848, 2006.

SINGH, P.; SHUKLA, R.; PRAKASH, B.; KUMAR, A.; SINGH, S.; MISHRA, P. K.; DUBEY, N. K. Chemical profile, antifungal, antiaflatoxigenic and antioxidante activity of

Citrus máxima Burm. and Citrus sinensis (L.) Osbeck essential oils and their cyclic monoterpene, dl-limonene. **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, p. 1734-1740, 2010.

SOUZA, J. R. **Uso da própolis verde como aditivo alimentar em cordeiros da raça crioula lanada naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais**. 2016, 39 p. Monografia (Graduação em Zootecnia). Universidade federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2016.

STREHL, E.; VOLPERT, R.; ELSTNER, E. F. Biochemical activities of própolis extracts III. Inhibition of dihydrofolate reductase. **Zeitschrift Naturforsch**, Berlim/ Alemanha, v. 49, p. 39-43, 1994.

TOGASHI, C. K.; FONSECA, J. B.; SOARES, R. T. R. N.; COSTA, A. P. D. da; FERREIRA, K. S.; DETMANN, E. Utilização de alho e cobre na alimentação de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.37, n.6, p. 1036-1041 2008.

TOLEDO, G. S. P. de; COSTA, P. T. C.; SILVA, L. P. da; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETO, C. J. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibióticos e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1760-1764, 2007.

TOLEDO, G. S. P. de; COSTA, P. T. C.; SILVA, L. P. da; PINTO, D.; FERREIRA, P.; POLETO, C. J. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo antibióticos e/ou fitoterápico como promotores, adicionados isoladamente ou associados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1760-1764, 2007.

TORRES, R. N. S.; DREHER, A.; SIMIONI, T. A. Uso de antibióticos como promotor de crescimento e seus possíveis substitutos ao seu uso em frangos de corte. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 12, n. 6, p. 4348-4358, 2015.

VAINSENER, S. A. Pimenta. Disponível em: <
http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=602&Itemid=1>. Acesso em: 04 de Setembro de 2018.

VENTURA, B. G. **Alho e prebióticos como promotores do crescimento de suínos**. 2003, 61p. Dissertação (Mestrado em produção animal). Universidade Estadual do norte Fluminense Darcy Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2003.

UTIYAMA, C. E. **Utilização de agentes antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extratos vegetais como promotores de leitões recém-desmamados.** 2004, 110 p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba/SP, 2004.

WEISS, W. P.; AMIET, B. A.; Effect of lasalocida on performance of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, p. 153-162, 1990.

WINDISCH, W.; SCHEDLE, K.; PLITZNER, C.; KROISMAYR, A. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, n. 14 Suppl, p. 140-148, 2007.

YOSHIMURA, E. H. **Aditivos á base de própolis na alimentação de bovinos: estudos *in vitro* e *in vivo*.** 2012, 64 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá de Ciências Agrárias, Maringá, 2012.

ZANIN, S. F. P. **Pimenta como aditivo fitogênico em dietas de ovinos.** 2019, 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá/MT, 2019.