

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

DANILO TOSSUE ARAGÃO

**INCLUSÃO DE PIMENTA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS TERMINADOS
EM CONFINAMENTO: DESEMPENHO ANIMAL**

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2023

DANILO TOSSUE ARAGÃO

**INCLUSÃO DE PIMENTA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS TERMINADOS
EM CONFINAMENTO: DESEMPENHO ANIMAL**

“Projeto apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para conclusão na Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II - TCC II”.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron

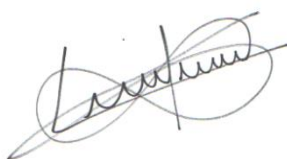
PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2023

DANILO TOSSUÉ ARAGÃO

**INCLUSÃO DE PIMENTA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS TERMINADOS
EM CONFINAMENTO: DESEMPENHO 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:



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



Prof.ª Dr.ª Tatiani Botini Pires
Membro/UNEMAT- Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente
EDSON SADAYUKI EGUCHI
Data: 03/07/2023 11:49:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Edson Sadayuki Eguchi
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

*Aos meus pais, Dirceu e Marilise por me apoiarem e proporcionar a realização desta
graduação.*

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me deu condições e forças para ultrapassar as adversidades que enfrentei para conquistar esta graduação.

Aos meus pais, Dirceu e Marilise, por nunca terem medido esforços para me dar a melhor educação desde criança, por contribuírem financeiramente mesmo com muitas dificuldades, e por sempre acreditarem na minha capacidade. E ao meu irmão Wilian, que independe das circunstâncias sempre esteve ao meu lado.

A minha noiva Katryn, por sempre querer o meu melhor, me incentivando durante todo esse processo estando ao meu lado e não medindo esforços para que essa etapa fosse concluída.

A minha tia Maurina, por todo apoio durante essa jornada, e a toda a minha família Aragão por sempre estar torcendo por todas as minhas conquistas.

Ao prof. Luiz Juliano Valério Geron, que desde o início do projeto me abraçou como um filho, compartilhando seus conhecimentos e me orientando durante esse ciclo.

A professora Tatiani Botini, por insistir e acreditar em mim quando acreditei não ser mais possível. E a todos os docentes que contribuíram para essa vitória.

À instituição de ensino UNEMAT, por me conceder com excelência a oportunidade desta graduação.

A todos os colaboradores do Universitário de Pontes e Lacerda, sem eles não seria possível a realização das atividades cotidianas necessárias para a graduação.

Aos meus colegas por todo apoio que levarei para sempre, Raul, Ronio, Wagner (cheirinho), Jhone, Kayque (toicinho), Veronica, Ana Paula, Isabel, Marielly, July Emerson, Gabriel (baxada), Janaina, e a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente a conquistar esse sonho.

“Não desista antes de tentar, mas tente para não desistir.”

Francis Ravel.

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de pimentas contendo 0,52 mg/g de capsaicina em cordeiros confinados no setor de ovinocultura do Campus Unemat Pontes e Lacerda. Foram utilizados vinte e quatro cordeiros machos não castrados com peso corporal inicial médio de 27,18 kg $\pm$ 0,50 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições dentro dos tratamentos: 0, 2, 4 e 6 g/kg de pimentas. Os animais foram mantidos em baias individuais durante 75 dias de avaliação do desempenho animal. As rações foram balanceadas para apresentar 15,0% PB e 74,5 % NDT. As diferenças observadas com a inclusão de mix pimentas nas dietas foram determinadas por análise de regressão a 5% de significância e para as variáveis comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos foram utilizadas medidas repetidas no tempo. O ganho de peso dos animais foi alterado ($P < 0,05$) com ponto de máxima de 0,226 kg/dia, com inclusão de 2,17 g/kg MS de pimentas. Desta maneira, conclui-se que a inclusão de pimentas em 2,17 g/kg de dieta propicia alterações de desempenho. Assim, o uso de pimenta como aditivo fitogênico projetasse como uma alternativa como aditivo promotor de crescimento em ruminantes e outros estudos devem ser avaliado com cordeiros confinados para validar os dados obtidos.

Palavras-chave: ganho de peso, conversão alimentar, consumo, eficiência

.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effects of adding peppers containing 0.52 mg/g of capsaicin in feedlot lambs. Twenty-four uncastrated male lambs with average initial body weight of $27.18 \text{ kg} \pm 0.50 \text{ kg}$ were used, distributed in a completely randomized design with six replications within the treatments: 0, 2, 4 and 6 g/kg of peppers. The animals were kept in individual stalls for 75 days for animal performance evaluation. The rations were balanced to have 15.0% CP and 74.5% TDN. The differences observed for the inclusion of mix peppers in the diets were determined by regression analysis at 5% significance and for the variables ingestive behavior and physiological parameters repeated measurements over time were used. The weight gain of the animals was altered ($P < 0.05$) with a maximum point of 0.226 kg/day, with the inclusion of 2.17 g/kg DM of peppers. Thus, it is concluded that the inclusion of peppers in up to 6 g/kg of diet provides changes in performance. Thus, the use of pepper as a phytogenic additive should be evaluated in other studies with feedlot lambs.

Keywords: weight gain, feed conversion, consumption, efficiency

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 INGESTÃO E CONSUMO DE NUTRIENTES NA DIETA DE RUMINANTES	11
2.2 ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL	12
2.3 PIMENTA (CAPSICUM SSP.) E SUA IMPORTÂNCIA NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES	14
2.4 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Latack et al. (2021), as plantas botânicas com princípios ativos podem vir substituir os ionóforos e antibióticos, por possuírem algumas restrições, além de ser, uma alternativa barata e de fácil acesso na produção de animais ruminantes.

Segundo a literatura Matloup et al. (2017); Yang et al. (2019); Patra; YU (2015) e Rivaroli et al. (2017), os componentes ativos dos aditivos fitogênicos possuem alguns efeitos atribuídos ao uso destes aditivos, como, ação de modificação de consumo e digestibilidade, modificação na produção de ácidos graxos, voláteis modificação de bactérias ruminais e desempenho ao abate.

Os estudos atuais com a utilização da pimenta como aditivo fitogênico estão em funções das concentrações dos compostos de capsaicina, que podem variar em função de vários fatores, tais como o tipo de planta, local de origem, método de extração e tipo de desidratação, estes estudos, divergem sobre a quantidade correta na concentração do princípio botânico (FANDIÑO; FERRET; CALSAMIGLIA, 2020).

A literatura demonstra que as pimentas do gênero *Capsicum* são difundidas a níveis mundiais, mas principalmente em países tropicais são amplamente utilizadas para incrementar, temperar, conservar alimentos nas refeições humana e para fins medicinais (LU et al., 2017).

O gênero em questão possui frutos de variadas formas e cores, com propriedades benéficas aos que ingerem, como, atividade antimicrobiana (MOKHTAR et al., 2017), diminuição do colesterol, ação sobre glóbulos vermelhos, ação antioxidantes e anti-inflamatórias (CHO et al., 2020), propriedades termogênicas e controle de peso (BASKARAN et al., 2018) efeitos associados à compostos fitogênicos.

A capsaicina presente no fruto das pimentas do gênero *Capsicum* ssp. (SRINIVASAN, 2016) controla através de mecanismos neurotransmissores o consumo de matéria seca (ZHANG et al., 2017), melhorando a eficiência alimentar e reduzindo custos com a alimentação de cordeiros terminados em confinamento.

Objetivou-se deste modo, no presente estudo avaliar a utilização da pimenta nos níveis 0,0%; 0,2%; 0,4% e 0,6% na alimentação de ovinos terminados em confinamento sobre o desempenho animal (consumo de matéria seca, ganho médio diário, conversão alimentar e eficiência alimentar).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INGESTÃO E CONSUMO DE NUTRIENTES NA DIETA DE RUMINANTES

Na alimentação animal é necessário entender os mecanismos que controlam a ingestão de alimentos, pois a mesma está em função da quantidade total de nutrientes que o animal precisa para o desenvolvimento, produção e reprodução. Os nutrientes absorvidos passam pelo processo da digestibilidade, mas o consumo é responsável pela maior parte das diferenças obtidas no processo de digestão dos alimentos, assim a digestibilidade está relacionada com a cinética e taxa de passagem da digesta pelo trato digestivo (SILVA, 2011).

Segundo Van Soest (1994), o consumo de alimento é fundamental para a nutrição, pois determina o nível de ingestão de nutrientes, obtendo a resposta animal. Sendo regulado e limitado pelas exigências fisiológicas e metabólicas do animal.

Através dos resultados das atividades física e microbiológica, os ruminantes convertem alguns componentes responsáveis pela manutenção da população microbiana ruminal ativa, mantendo o ambiente ruminal em condições adequadas. Podem ocorrer mudanças dependendo da alimentação dos ruminantes, como por exemplo, sobre a digestão de fibra e do amido, que podem ser inibidas por efeito direto sobre o metabolismo microbiano (OWENS; GOESTSH, 1993).

A dieta é o fator mais importante na proporção de quantidade e espécies de diferentes microrganismos ruminais. A mudança na alimentação resulta em um período de transição da população ruminal e, se houver uma alteração repentina na dieta, isso poderá refletir na fermentação ruminal, facilitando a entrada de organismos facultativos oportunistas na produção de ácidos, baixando o pH, acarretando distúrbios digestivos e outros fatores que podem afetar o ambiente ruminal (VAN SOEST, 1994).

O uso de aditivos alimentares é uma alternativa importante no que diz respeito à manipulação da fermentação ruminal e seu objetivo é aumentar a produtividade e a eficiência na utilização dos recursos usados na alimentação animal (OLIVEIRA et al., 2014).

2.2 ADITIVOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Baseado na legislação do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Instrução normativa 13/2004 (alterada para IN 44/2015), aditivo é definido da seguinte forma: “substância, microrganismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizado normalmente como ingrediente, tenha ou não valor nutritivo e que melhore as características dos produtos destinados à alimentação animal, dos produtos animais, melhore o desempenho dos animais sadios ou atenda às necessidades nutricionais” (BRASIL, 2004) (modificado IN 03/2021).

Nicodemo (2001), afirmou que aditivos são utilizados para diversas melhorias como, ganho de peso, aumento na produção, desempenho, auxilia no crescimento e desenvolvimento do animal, melhora a conversão alimentar e no sistema gastrointestinal. Além da diminuição da formação de gases produzidos pelos animais ruminantes. Dentre os aditivos mais utilizados em nutrição animal destacam-se: antibióticos não ionóforos, aditivos microbianos, óleos funcionais (ZERBINATTI, 2015).

Algumas das respostas das performances que podem ocorrer ao usar aditivos, apontadas por Oliveira et al. (2014), são as mudanças metabólicas que não envolvem alterações na fermentação ruminal. Conforme demonstrado no Quadro 1, os aditivos utilizados na nutrição animal podem ser classificados de acordo com suas funções e propriedades e incluídos em uma ou mais categorias (CAVALHEIRO et al., 2014).

Quadro 1. Aditivos utilizados em dietas animais

TIPOS DE ADITIVOS	CARCTERÍSTICAS
Tecnológicos	Qualquer substância adicionada ao produto destinado à alimentação animal com fins tecnológicos.
Sensoriais	Qualquer substância adicionada ao produto para melhorar ou modificar as propriedades organolépticas destes ou as características visuais dos produtos.
Nutricionais	Toda substância utilizada para manter ou melhorar as propriedades nutricionais do produto.
Zootécnicos	Toda substância utilizada para influir positivamente na melhoria do desempenho dos animais.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2021).

O objetivo em utilizar os aditivos na produção animal é de aumentar os níveis produtivos nos animais agregando valor à pastagem fornecida, procurando também aumentar os ganhos financeiros (VALADARES FILHO et al., 2011).

Na nutrição de ruminantes, os aditivos zootécnicos são os mais utilizados, sendo equilibradores da flora intestinal e melhoradores de desempenho (CAVALHEIRO et al., 2014). Os ionóforos fazem parte dessa categoria e, de acordo com Nicodemo (2001), os ionóforos são um tipo de antibiótico que, seletivamente, deprime ou inibe o crescimento de microrganismos do rúmen. Eles são produzidos por diversas linhagens de *Streptomyces*, e pelo menos 74 deles foram descobertos depois da lasalocida, em 1951.

Atualmente, são mais de 120 ionóforos, porém somente alguns são empregados para uso na nutrição de ruminantes, como a monensina, lasalocida, laidomicina, liselequina, narasina, salinomomicina e tetronasina (BERCHIELLI et al., 2011).

De acordo com Latack et al. (2021), as plantas botânicas com princípios ativos podem vir substituir os ionóforos e antibióticos, por possuírem algumas restrições, além de ser, uma alternativa barata e de fácil acesso na produção de animais ruminantes.

Um dos exemplos é os aditivos fitogênicos, compostos provindos de plantas que são acrescentados a dieta dos animais, apresentando a melhor produtividade e a qualidade dos produtos (WINDISCH et al., 2008).

Produtos compostos de óleos essenciais e/ou extratos vegetais utilizados nas rações animais, com objetivo de melhorar o desempenho animal, sem efeito medicamentoso, tanto pelo princípio ativo ou dose utilizada (FASCINA, 2011). No Quadro 2 são demonstradas algumas propriedades biológicas e os efeitos de alguns aditivos naturais, conhecidos como fitogênicos experimentados e testados.

Quadro 2. Aditivos fitogênicos e suas principais propriedades

ADITIVO NATURAL	PRINCIPAL COMPONENTE	PROPRIEDADES
Pimenta vermelha	Capsaicina	Antidiarreico, anti-inflamatório.
Pimenta preta	Piperina	Estimulante de digestão
Rábano picante	Allyl isothiocionato	Estimulante de apetite
Mostarda	Allyl isothiocionato	Estimulante da digestão
Gengibre	Gingerol	Estimulante gástrico

Fonte: Adaptado de Butolo (2005).

Segundo Bodas et al. (2012), o modo de ação dos aditivos fitogênicos é semelhante ao dos ionóforos, atuando principalmente sobre bactérias gram-positivas, o que implica em efeitos diretos sobre a produção dos ácidos acético e butírico, além de amônia, dióxido de carbono, lactato e metano. Porém, por se tratarem de substâncias com quantidades e compostos ativos diferentes, o mecanismo de ação de muitos destes aditivos naturais ainda não foi totalmente elucidado.

Segundo Fukayama et al. (2005), um dos exemplos de aditivo fitogênico é o extrato de orégano, por ser composto de dois principais fenóis com propriedades antimicrobianas: o carvacrol e o thymol, que agem sobre a membrana celular bacteriana, impedindo sua divisão mitótica, causando desidratação nas células e impedindo a sobrevivência de bactérias patogênicas.

As pimentas do gênero *Capsicum* também são muito utilizadas pela presença de capsaicina, este composto é responsável pela pungência/ardência do fruto. Através da capsaicina, ocorre vários mecanismos de ação no metabolismo dos animais e humanos (ADASZEK et al., 2018).

2.3 PIMENTA (*CAPSICUM* SSP.) E SUA IMPORTÂNCIA NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES

No século XV, quando os exploradores portugueses e espanhóis chegaram à América, diversos tipos de plantas foram descobertos, inclusive a pimenta. As pimentas do gênero *Capsicum* já eram utilizadas pelos nativos e se mostraram mais atípicos devido a sua pungência, comparadas com a pimenta-do-reino ou pimenta-preta do gênero *Piper* (LOPES et al., 2007). Muitos relatos de exploradores do Brasil colonial, mostraram que a pimenta é cultivada em todos os lugares e são uma parte importante na dieta da população indígena (RIBEIRO et al., 2008).

As pimentas são plantas utilizadas na alimentação, que produzem as sensações picante e de calor devido aos seus componentes químicos, capazes de estimular as papilas gustativas da boca. Basicamente há dois tipos de pimentas conhecidas a *Piper* e o *Capsicum*. (BONTEMPO, 2007). A *Capsicum* popularmente conhecida devido a sua ardência, é derivado da capsaicina, que são alcaloides com estruturas químicas ligeiramente distintas entre si, encontrado na placenta, ou seja, a parte do fruto onde as sementes se inserem (PENA, 2021) (Figura 1).

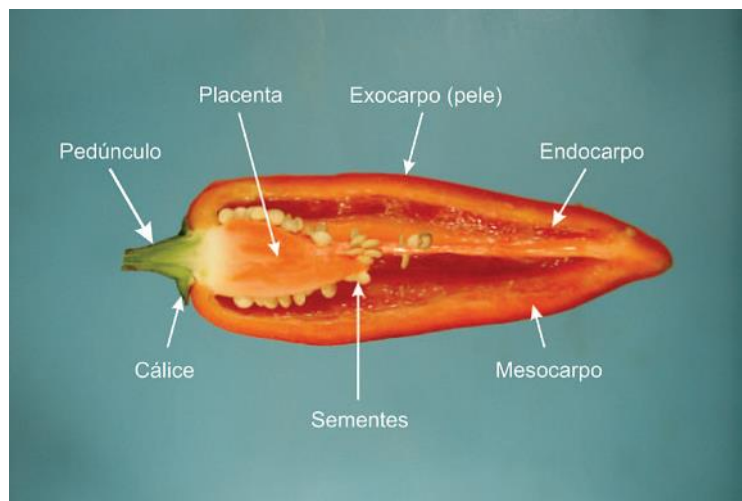


Figura 1 - Morfologia interna do fruto da Pimenta.

Fonte: PENA (2021).

Na Figura 2 é demonstrada a estrutura da Capsaicina, uma das responsáveis pela pungência das pimentas. Essa é uma substância que, usada externamente no corpo, gera endorfinas internamente que promovem uma sensação de bem-estar, acionando o potencial imunológico (RIBEIRO et al., 2012).

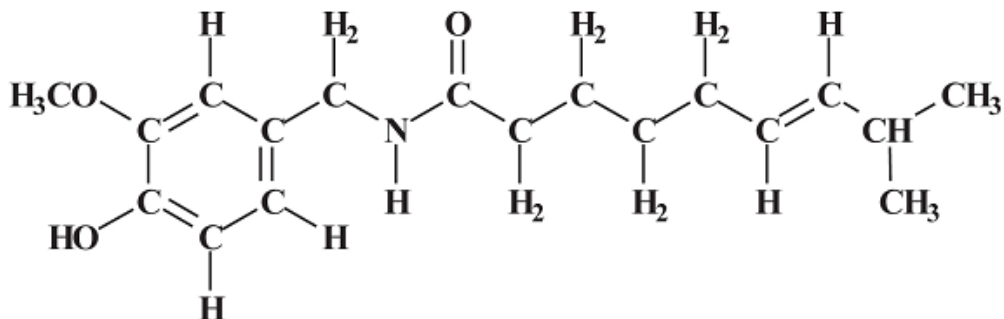


Figura 2- Fórmula química da capsaicina.

Fonte: PENA (2021).

O gênero em questão possui frutos de variadas formas e cores, com propriedades benéficas aos que ingerem, como, atividade antimicrobiana (MOKHTAR et al., 2017), diminuição do colesterol, ação sobre glóbulos vermelhos, ação antioxidantes e anti-inflamatórias (CHO et al., 2020).

Um fruto de vitaminas B, C e D, rico em compostos fenólicos (REIFSCHNEIDER, 2000). As frutas também são fonte de carotenoides, flavonoides e vários outros compostos secundários (AGUIAR et al., 2016).

A diversidade e variedade das espécies do gênero *Capsicum* é grandiosa e mais consumida, e suas características morfológicas se diferem, além do sabor característico e

pungência que conforme a espécie se modifica. As principais espécies do gênero estão demonstradas no Quadro 3.

Quadro 3 - Características morfológicas para a identificação das espécies domesticadas de *Capsicum*.

Espécie	Características morfológicas
<i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i>	Geralmente apresenta uma flor por nó, raramente mais de uma e ocasionalmente fasciculadas. Na antese, os pedicelos podem ser eretos, pendentes ou inclinados. A corola é branca (raramente violeta), sem manchas na base dos lobos das pétalas. As anteras são geralmente azuladas. Os cálices dos frutos maduros são pouco dentados e não possuem constrição anelar na junção do pedicelo. Os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes são cor de palha.
<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	As flores se apresentam em número de uma a duas. Na antese, os pedicelos são geralmente eretos. A corola é branca e sempre apresenta um par de manchas amareladas ou esverdeadas na base de cada lobo das pétalas. As anteras são amarelas. Os cálices dos frutos maduros são evidentemente dentados e não possuem constrição anelar na junção do pedicelo. Os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes são cor de palha.
<i>C. chinense</i>	As flores se apresentam em número de duas a cinco por nó (raramente solitárias). Na antese, os pedicelos são geralmente inclinados ou pendentes, porém, podem se apresentar eretos. A corola é branca esverdeada sem manchas (raramente branca ou com manchas púrpuras) e com lobos planos (que não se dobram). As anteras são geralmente azuis, roxas ou violetas. Os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes são cor de palha.
<i>C. frutescens</i>	As flores se formam em número de uma a três por nó (ocasionalmente fasciculadas). A corola é branca esverdeada, sem manchas e, geralmente, os lobos dobram-se para trás. As anteras são geralmente azuis, roxas ou violetas. Os cálices dos frutos maduros são pouco a não dentados e não apresentam constrição anelar na junção com o pedicelo. Os frutos geralmente são vermelhos, cônicos, eretos, parede muito delgada, com polpa mole; as sementes são cor de palha e mais espessas no hilo.

Fonte: Adaptado de Embrapa Hortaliças (2006)

C. annuum é a espécie mais cultivada e consumida, de acordo com suas variedades morfológicas, sendo rico em vitaminas A, C, E, B1, B2, fósforo, potássio e cálcio. (Figura 3). No Brasil, pode ser encontrada em qualquer região e popularmente conhecida, compreende os

tipos mais comuns do gênero, como os pimentões, pimenta doce, cayanne, jalepeño e serrano. (CARVALHO et al., 2006).



Figura 3- Pimenta doce e pimentões (*Capsicum annuum*).

Fonte: CanStock (2004).

C. baccatum, é encontrada com maior frequência na região sul do Brasil, sendo plantas arbustivas e com menor pungência. As mais apreciadas são a pimenta-dedo-de-moça, cumari e cambuci. (RIBEIRO, 2012) (Figura 4). Muito utilizada em molhos e desidratada em formas de flocos com sementes (PINTO et al., 2013).



Figura 4- Pimenta dedo de moça (*C. baccatum*).

Fonte: RIBEIRO (2012).

Da família Solanaceae, a pimenta malagueta pertence a espécie *Capsicum frutescens*. Muito cultivada na Zona da Mata Mineira, onde são produzidas cerca de cem toneladas ao ano, destinadas para molhos e conserva (PALVINE, 2019). Seus frutos são geralmente eretos,

alongados, pequenos, vermelho quando maduro e com paredes finas (CARVALHO et al., 2006) (Figura 5).



Figura 5- Pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*).

Fonte: PALVINE (2019).

As características dos frutos da variedade *Capsicum chinense* (Figura 6), observadas por Domenico et al., (2012), de acordo com o formato do fruto, classificaram-se em alongados, redondos, triangulares campanulados e bloco. Em relação à coloração do fruto, observaram as cores amarela, laranja, salmão e vermelha. Quanto à superfície do fruto, foram caracterizados como lisos, semi-rugosos e rugosos.



Figura 6 – Variedade de pimenta do gênero *Capsicum chinense*

Fonte: North Carolina Extension (2019).

No Brasil, obteve um grande avanço na pesquisa em biotecnologia em plantas *Capsicum*, ganhando espaço no mercado. O programa de melhoramento genético da Embrapa

Hortaliças iniciou em 1981, onde já desenvolveram variedades como BRS Brasilândia (pimenta doce), e aspimentas BRS Sarakura, BRS Mari, BRS Moema, BRS Seriema, BRS Garça, BRS Juruti e a BRS Nandaia. Os materiais desenvolvidos pelo Programa *Capsicum*, apresentaram futuro melhoramento genético na própria pimenta para atender as necessidades dos ruminantes (MACEDO, 2015).

Os estudos atuais com a utilização da pimenta como aditivo fitogênico estão em funções das concentrações dos compostos de capsaicina, que podem variar em função de vários fatores, tais como o tipo de planta, local de origem, método de extração e tipo de desidratação, estes estudos, divergem sobre a quantidade correta na concentração do princípio botânico (ZANIN, 2019; FANDIÑO; FERRET; CALSAMIGLIA, 2020).

Devido às exigências de mercado, os pigmentantes naturais têm sido cada vez mais utilizados para avigorar a cor das gemas dos ovos, conforme Moura et al. (2011), e um dos principais pigmentantes naturais utilizados no Brasil é o óleo resina de páprica (*Capsicum annum*).

Targer e Krause (2011) realizaram estudos com vacas holandesas em lactação utilizando óleos essenciais, entre eles o óleo de *Capsicum annum*, com objetivo de encontrar os efeitos no comportamento alimentar, fermentação ruminal e produção no leite. Observou-se que o *Capsicum* encurtou a duração da primeira refeição sem alterar a fermentação ou a produção ruminal, tornando-se um possível aditivo alimentar para alterar o comportamento alimentar e a acidose ruminal.

Platel e Srinivasan (2001) observaram que a capsaicina, como principal princípio ativo da pimenta, estimula a secreção e promovem o aumento da atividade da amilase salivar e lipase pancreática e estimula levemente a produção e secreção da bile. Segundo os autores, a atividade da tripsina pode ser aumentada de 120-165% pela capsaicina, sendo os carboidratos, lipídios e proteínas são os principais macronutrientes necessários para o bom desenvolvimento das aves.

Algo importante é a quantidade de *Capsicum* adicionada na dieta do animal, estudos demonstram que o efeito positivo da capsaicina se dá em concentração maior que 800 à 1000 mg na dieta. Rodrigues-Prado et al. (2012) analisaram os efeitos do extrato de *Capsicum adicionada* na suplementação da dieta com bovino de corte e observaram que houve um aumento no consumo de ração.

Os trabalhos com produtos naturais em animais ainda são pouco explorados, com isso, os estudos que comprovam a eficácia dos mesmos são escassos, porém esse setor vem crescendo

e desenvolvendo diversos trabalhos na área de nutrição de ruminantes. Apresentando uma série de benefícios principalmente no aumento da resistência do organismo animal contra doenças, intoxicações e problemas ambientais, de modo que a ação antimicrobiana destes fármacos atue de forma eficiente, evitando a imunossupressão e estresse (AGUIAR, 2016).

2.4 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

A criação de cordeiros na região Centro-Oeste encontra-se em grande avanço, procurando atender principalmente as demandas existentes nos grandes centros urbanos. O consumidor tem buscado cada vez mais produtos de alta qualidade, os criadores de ovinos de todas as regiões do país buscam atender essas necessidades, almejando parâmetros relacionados à qualidade da carne, desempenho animal, rentabilidade e viabilidade dos projetos de exploração (PRADO, 2011).

Zanette (2012) relatou que a produção de ovinocultura no Brasil tem um grande potencial para o seu crescimento, pois o mercado consumidor, possui um grande público exigindo carnes de cordeiros por serem ovinos mais jovens e com melhor acabamento de carcaça.

O sistema de criação de cordeiros confinados se expande cada vez mais, constituindo importante fonte de renda nas áreas rurais. Apresentando um final com maior ganho de peso quando comparados aos animais terminados a pasto por diversos fatores, principalmente o fator ambiental, uma vez que no sistema a pasto os animais passam por desafios ambientais tanto na quantidade e qualidade de alimentos disponíveis (SILVA, 2017).

Segundo Pompeu et al. (2012), os sistemas de confinamento é o mais recomendado para acelerar a cadeia produtiva de ovinos e antecipar o abate dos animais. A implementação do confinamento permite aumentar os índices produtivos, mantendo o controle alimentar durante as secas e escassez de forragens (CUNHA et al., 2008). Sendo a melhor alternativa para o produtor na época de estacionalidade de produção de forrageiras da região (DAMILANO, 2019).

Na terminação de cordeiros, o sistema nutricional utilizado pode alterar o rendimento de carcaça, pois aumenta o peso corporal vivo do animal e consecutivamente o seu rendimento de carcaça, possibilitando uma maior lucratividade no sistema produtivo (OSORIO et al., 1999).

A alimentação tem grande influência sobre a qualidade da carcaça, seja sobre o desempenho animal ou estado de engorduramento (DAMILANO, 2019).

Ribeiro et al., (2009) avaliaram o desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção. No sistema de produção terminados em confinamento, observou-se melhor desempenho comparados demais sistemas, sendo proporcionados maior ganho médio diário, resultando em uma melhor condição corporal e menor idade de abate.

Pereira (2019), realizou estudos relacionados a quitosana, onde obteve interesse em avaliar o uso do mesmo como aditivo fitogênico no desempenho de cordeiros em confinamento em um delineamento casualizado. Apresentando resultados significativos, a quitosana aumentou ($P \leq 0,032$) o peso médio e o peso final dos animais (Tabela 1). Ademais, os animais tratados com quitosana apresentaram maior ($P \leq 0,043$) consumo de matéria seca e ganho médio diário do que os animais do tratamento controle.

Tabela 1. Efeito da suplementação com quitosana no desempenho de cordeiros confinados recebendo dieta a base de alto concentrado.

Variáveis	Tratamento ¹		EPM ²	EF. QUI ³
	CON	QUI		
Peso inicial (kg)	21,55	21,98	0,67	0,488
Peso médio (kg)	26,95	28,23	0,48	0,011
Peso final (kg)	32,11	33,18	1,11	0,032
Consumo de matéria seca (kg/dia)	0,762	0,888	0,01	<0001
Digestibilidade do amido (g/kg)	952,15	957,6	0,28	0,273
Ganho médio diário (kg/dia)	0,161	0,183	0,01	0,043
Conversão alimentar	4,72	4,8	0,35	0,139
Eficiência alimentar	0,211	0,206	0,01	0,386
Peso metabólico inicial (kg)	9,93	10,32	0,24	0,321
Peso metabólico médio (kg)	11,71	12,25	0,15	0,007
Peso metabólico final (kg)	13,33	13,85	0,35	0,043

¹Tratamentos: CON (sem aditivo); QUI (aditivo quitosana) 137 mg/kg de PV; ²EPM (erro padrão de média); ³EF.QUI (efeito de quitosana).

Fonte: Adaptado de Pereira (2019)

Pereira et al. (2013) avaliaram o desempenho produtivo de ovinos Santa Inês em confinamento alimentados com farelo de manga. Observou que o farelo de manga pode substituir o milho em até 100% em dietas em confinamento, sem interferir no consumo e no ganho de peso, reduzindo custos na alimentação.

O estudo de Santos (2022) utilizando a narasina, indicou que pode ser utilizado como aditivo na dieta, possuindo grande potencial de uso em cordeiros confinados, tanto em dietas

contendo elevado teor de volumoso quanto concentrado. Segundo o autor, mecanismo de ação da Narasina é semelhante aos outros Ionóforos, com efeitos positivos em parâmetros como digestibilidade e desempenho animal.

O confinamento de cordeiros tem estimulado o interesse de criadores em aumentar os métodos de intensificação nos sistemas de produção, visando reduzir as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais e infestações parasitárias, mantendo a regularidade da oferta de carne durante o ano. Dessa forma, obter um rápido retorno de investimento do capital, reduzindo a idade ao abate, a pressão de pastejo e na produção de carcaças com qualidade superior à de carcaças obtidas em condições de pastejo (MEDEIROS et al., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no Setor de Ovinocultura e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Foram utilizados vinte e quatro cordeiros inteiros sem raça definida, com peso corporal (PC) médio inicial de $27,18 \pm 1,0$ kg. Os cordeiros foram alojados em baias individuais com dimensão de 1,00 x 1,00 m totalizando 1,0 m² por cordeiro por baia.

O aprisco experimental apresentava um pé direito de 3,00 m, com cobertura constituída de telha tipo zinco, as laterais eram providas de alvenaria com altura de 1,00 m, a diferença de 2,00 até alcançar a telha foi instalado uma tela tipo sombrite (50%), para evitar a incidência do excesso de sol dentro do aprisco. Os cordeiros foram identificados individualmente por brincos plásticos tratamentos foram identificados na frente de cada baia individual como o número do animal e indicação do tratamento. Em cada baia existia um comedouro e um bebedouro de plástico (polietileno) fixado a 10 cm do piso de alvenaria. Os cordeiros foram averminados quinze dias antes do início do período experimental com o princípio ativo a base de fosfato de levamisol 18,8% (Ripercol[®]), seguindo as recomendações de dosagem do fabricante.

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis animais por tratamento. Os tratamentos avaliados foram os diferentes níveis de inclusão 0,0, 2,0, 4,0 e 6,0 g/kg/MS de pimenta na alimentação de cordeiros terminados em confinamento para avaliar os seus efeitos sobre o consumo de MS, desempenho animal, comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos.

Foram utilizadas quatro espécies de pimenta na matéria seca para compor o aditivo fitogênico (condimento). As espécies de pimenta *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chinense* e *C. annum* foram utilizadas nas proporções de 15% malagueta e malaguetão, 15% cambuci, dedo-de-moça e cumari, 35% pimenta de cheiro e pimenta bode, e 35% pimenta doce, respectivamente, de acordo com a disponibilidade na região.

Os frutos de pimenta foram obtidos por meio de coleta em plantações existentes na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso, no município de Pontes e Lacerda, durante os meses de outubro de 2019 a fevereiro de 2020. Os frutos maduros da pimenta foram secos em estufa de 55°C por 96h posteriormente processados por meio de triturador com peneira de 0,7 mm. Este processo foi utilizado para obtenção do condimento (pimenta desidratada moída), a qual

buscou-se utilizar em proporções pequenas para não alterar a pungência e/ou picância das rações experimentais.

Os alimentos utilizados no preparo das rações experimentais foram silagem de capim Elefante (*Pennisetum purpureum*), o grão de milho moído, farelo de soja, o aditivo fitogênico a base de pimenta. A composição bromatológica dos alimentos experimentais está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Variáveis	Alimentos experimentais %			
	SC	GM ²	FS ³	Pimenta ⁴
Matéria seca (MS)	30,56	90,24	90,75	84,44
Matéria orgânica (MO)	95,11	92,69	97,29	91,98
Proteína bruta (PB)	7,13	9,81	42,60	17,06
Extrato etéreo (EE)	1,82	6,19	4,50	4,80
Fibra em detergente neutro (FDN)	76,05	16,78	16,84	32,05
Fibra em detergente ácido (FDA)	36,25	3,90	15,85	29,04
Extrato não nitrogenado (ENN)	57,16	73,57	37,51	46,89
Carboidratos totais (CHT)	86,16	76,69	50,19	70,12
Carboidrato não fibroso (CNF)	10,11	59,90	33,34	38,07
Matéria mineral (MM)	4,89	7,31	2,71	8,02
Nutrientes digestíveis totais (NDT)	62,46	85,11	76,75	67,51
Capsaicina mg/g MS*	-	-	-	0,52

SC: Silagem de capim Elefante; GM: grão de milho moído; FS: Farelo de soja.

*Extraída através da metodologia de Wodd, (1986).

A proporção de volumoso utilizado nas rações experimentais dos ovinos terminados em confinamento foi de 40% de silagem de capim e 60% de concentrado. As rações foram balanceadas para apresentarem em média 15,0% de proteína bruta (isoprotéica) e 74,5% de nutrientes digestíveis totais (isoenergéticas) segundo recomendação do NRC (2007), para um ganho estimado de 0,200 kg animal⁻¹ dia⁻¹, conforme demonstrado na Tabela 3.

Os cordeiros tiveram acesso ao sal mineral disponibilizados junto com as refeições, foram fornecido aproximadamente 15 g de sal mineral por trato, o que totalizou 30 g por cordeiro por dia, durante o período experimental de 75 dias. A composição química do sal mineral comercial (*Fortusais mais carneiro*[®]) utilizado no presente estudo foi de 142 g de Ca/kg; 83 g de P/kg; 19 g de S/kg; 126 g de Na/kg; 70 mg de Co/kg; 500 mg de Cu/kg; 30 mg de Se/kg e 7.000 mg de Zn/kg.

Tabela 3. Participação dos ingredientes nas dietas e composição bromatológica das rações experimentais contendo pimenta fornecidas aos cordeiros terminados em confinamento.

Alimentos	Pimenta (g/kg/MS)			
	0,0	2,0	4,0	6,0
Silagem de capim (SC)	40,00	40,00	40,00	40,00
Milho grão moído (GM)	41,08	40,88	40,88	40,77
Farelo de soja (FS)	18,88	18,88	18,69	18,58
Pimenta	0,00	0,19	0,39	0,58
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Composição química</i>				
Matéria seca (MS)	66,43	66,41	66,40	66,38
Matéria orgânica (MO)	94,49	94,48	94,47	94,45
Proteína bruta (PB)	14,93	14,94	14,97	14,92
Extrato etéreo (EE)	4,12	4,12	4,12	4,12
Fibra em detergente neutro (FDN)	40,49	40,52	40,55	40,55
Fibra em detergente ácido (FDA)	19,09	19,14	19,17	19,20
Extrato não nitrogenado (ENN)	60,17	60,11	60,13	60,10
Carboidrato total (CHT)	75,44	75,42	75,46	75,47
Carboidrato não fibroso (CNF)	34,95	34,90	34,91	34,89
Nutrientes digestíveis totais (NDT)	74,44	74,40	74,38	74,34
Capsaicina mg g ⁻¹ de MS de pimenta	0,00	0,98	0,75	1,12

As rações experimentais foram fornecidas *ad libitum* de maneira que houvesse aproximadamente 15% de sobras, diariamente, a qual foi fracionada em duas refeições ao dia, às 08h00 e às 17h00. O monitoramento das sobras foi realizado diariamente, antes do primeiro trato do dia.

O ensaio de desempenho animal teve duração de 75 dias, sendo que quinze dias de adaptação dos cordeiros as condições experimentais e 60 dias de coleta de dados, contudo, neste estudo foi considerado o período de adaptação como experimental, assim avaliou-se 75 dias totais. O início do período experimental foi de abril de 2020 a julho de 2020. Durante o período experimental foi realizada coleta dos alimentos e sobras a cada quinze dias, para avaliação do consumo dos diferentes nutrientes. As sobras de alimentos foram pesadas diariamente, antes da primeira alimentação da manhã, para determinação da quantidade de alimento recusado e estimativas do consumo de nutrientes dos cordeiros.

Ao entrarem no período de adaptação os cordeiros foram pesados antes da primeira refeição do dia (jejum de sólidos de 12 horas). No período experimental foram efetuadas cinco pesagens, totalizando seis pesagem considerando a do período de adaptação, as pesagens foram realizadas a cada 15 dias, sendo que antes de todas elas os cordeiros foram submetidos a um jejum sólido de 12 horas. Todas as pesagens foram realizadas por meio de balança tipo gaiola para suíno/ovino da marca Coimma®, com capacidade total de 300 kg.

Com o peso corporal inicial e final (kg) foi identificado o peso corporal médio (kg) dos cordeiros nos 75 dias de experimento. A subtração do peso corporal final menos o inicial (kg) obteve-se o ganho médio total kg (75 dias), este valor dividido pelos 75 dias deu origem ao ganho médio diário kg dia^{-1} e/ou kg/dia.

A conversão alimentar (CA) dos cordeiros foi obtida por meio da média do consumo de MS individual dividido pelo ganho de peso médio diário de cada animal submetido às diferentes rações experimentais. A determinação da eficiência alimentar (EA) foi calculada dividindo-se o ganho médio diário de cada animal pelo consumo médio diário de MS, ao longo do período experimental de 75 dias.

As amostras de alimentos e sobras foram secas em estufa a 55°C por 72 horas para a obtenção do peso constante e processadas em moinho de facas utilizando-se peneira de crivos de aproximadamente 1 mm, sendo em seguida homogeneizadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas sobras por animal/ração experimental. A determinação dos teores de matéria seca definitiva (MS) foi obtida segundo citação de Silva e Queiroz (2002).

As variáveis estudadas, com relação ao desempenho dos ovinos alimentados com as rações contendo 0,0%, 0,2%, 0,4% e 0,6% de *capsicum spp.* (pimenta) foram submetidas à análise de variância por intermédio do software SAEG (UFV, 1997) considerando valor de “p” de 0,05. Quando verificada significância para os diferentes níveis de inclusão de pimenta nas rações experimentais procedeu-se análise de regressão a 5% de significância. Também foi considerado um intervalo de significância de 0,08 a 0,05 para o valor de P, o que refletiu em uma diferença entre os tratamentos, com menor grau de confiança.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os níveis de inclusão de até 6 g/kg de pimentas na alimentação de cordeiros terminados em confinamento (Tabela 4) não alterou ($P>0,05$) o consumo de MS, com média de 1.328 g/dia. Do mesmo modo, o PC inicial, PC final, PC médio, conversão alimentar e eficiência alimentar, não alteraram com a inclusão das pimentas ($P>0,05$), com valores médios de 27,1 kg, 43,4 kg, 35,4 kg, 6,4 g MS/GMD g, e 0,16 GMD/CMS g, respectivamente.

Tabela 4. Valores de consumo de matéria seca e desempenho de cordeiros alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de pimentas.

Variáveis	Pimentas (g/kg/MS)				Regre	EPM	P value	
	0	2	4	6			L	Q
Consumo de MS g/dia	1383	1335	1334	1260	$\hat{Y}= 1328$	104,5	0,437	0,906
Peso corporal inicial kg	27,2	27,1	27,1	27,1	$\hat{Y}= 27,1$	3,0	0,983	0,997
Peso corporal final kg	43,4	44,8	45,0	40,5	$\hat{Y}= 43,4$	3,6	0,606	0,433
Peso corporal médio kg	35,6	36,0	36,2	33,7	$\hat{Y}= 35,4$	3,2	0,705	0,663
Ganho médio diário kg/dia	0,217	0,237	0,238	0,172	¹	0,02	0,132	0,026
Ganho médio total kg/ (75 dias)	16,2	17,6	17,8	12,9	²	1,3	0,126	0,031
Conversão alimentar g MS/GMD g	6,6	5,7	5,6	7,7	$\hat{Y}= 6,4$	0,7	0,317	0,061
Eficiência alimentar GMD/ CMS g	0,16	0,18	0,18	0,14	$\hat{Y}=0,16$	0,01	0,419	0,079

$$^1 = \hat{Y} = 0,2141 + 0,0252 \cdot \text{PIM} - 0,0053 \cdot \text{PIM}^2; \quad ^2 \hat{Y} = 16,056 + 1,890 \cdot \text{PIM} - 0,396 \cdot \text{PIM}^2$$

g MS/GMDg: ingestão de MS gramas por ganho médio diário; GMD/ CMS g: ganho médio diário por ingestão de MS gramas.

Regress.: regressão; EPM: erro padrão da média; L: equação linear; Q: equação quadrática.

PIM: níveis de inclusão das pimentas.

O ganho médio diário (GMD) e o ganho médio total (GMT) apresentaram uma resposta quadrática ($P<0,05$) com o aumento da inclusão de pimentas nas rações dos cordeiros (Figura 7). O ponto máximo do GMD e do GMT foi estimado com valor de 0,226 g e 16,43 kg com a inclusão de 2,17 e 2,21 g/kg de pimentas ($\text{GMD } \hat{Y} = 0,214 + 0,025 \cdot \text{PIM} - 0,005 \cdot \text{PIM}^2$) e ($\text{GMT } \hat{Y} = 16,056 + 1,890 \cdot \text{PIM} - 0,396 \cdot \text{PIM}^2$), respectivamente (PIM: pimenta).

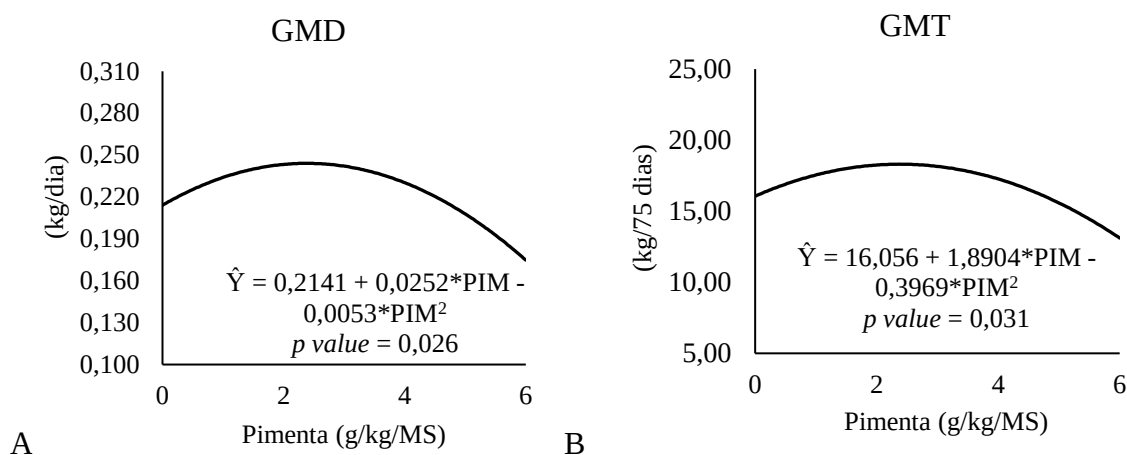


Figura 7. Ganho médio diário – GMD (A) e ganho médio total - GMT (B) dos cordeiros confinados e alimentados com rações contendo de pimentas. PIM: níveis de inclusão das pimentas.

Vários estudos indicam que a pungência das pimentas que contém capsaicina são fatores limitantes da ingestão (RODRIGUEZ-PRADO et al., 2012; ZSIBORÁS et al., 2018; WESTPHALEN et al., 2021) este efeito era esperado no atual estudo devido à pungência e consequentemente menor aceitabilidade por parte dos cordeiros terminados em confinamento até o nível de 6 g/kg MS, o qual apresentou concentração de 1,12 mg/g de capsaicina (Tabela 3).

No presente estudo, a contínua ingestão de MS dos cordeiros alimentados com pimentas em dieta com 60% de concentrado, propiciou uma melhor digestibilidade da dieta, com menor efeito de replemento. Outro fator suscita que a inclusão do nível máximo das pimentas em dietas com elevado teor de PB e NDT, propicia uma boa aceitabilidade das rações devido as características aromáticas e apetecível das pimentas.

Vale ressaltar, que mesmo não havendo diferença ($P > 0,05$) no consumo da MS (Tabela 4) para os cordeiros terminados em confinamento alimentados com o mix de pimentas na ração, foi observado uma variação de 8,89% no consumo de MS g/animal/dia entre a ração com 0 g/kg MS de pimentas e a ração com 6 g/kg MS de pimentas, o que corrobora com suscitação de que o nível máximo de pimentas em rações com elevado teor de PB e NDT e com teor de FDN próximo de 40%, propicia uma aceitabilidade adequada a ração, sem provocar uma redução significativa no consumo dos nutrientes em cordeiros terminados em confinamento.

Fica evidenciado que as rações contendo 2 e 4 g/kg MS do mix de pimentas apresentaram um resultado, o qual foi 3,01% e 3,44% superior em relação a ração com 0 g/kg MS do mix de pimentas para os resultados de peso corporal final dos cordeiros terminados em confinamento.

Estas mesmas rações apresentaram um valor de 9,48% e 9,88% superior a ração com 6 g/kg MS de pimentas para os dados do peso corporal final dos cordeiros.

Nos dados de conversão alimentar foi observado que a ração com 2 g/kg MS de pimentas apresentou um valor de 12,27% e 25,57% menor para a CA dos cordeiros terminados em confinamento em relação a ração com 0 e 6 g/kg/MS de pimentas, respectivamente (Tabela 4). Além disso, a ração com 4 g/kg MS de pimentas apresentou variação no valor de CA de 14,24% e 27,25% menor em relação as rações contendo 0 e 6 g/kg MS de pimentas, fornecidas a cordeiros em terminação. Contudo, estes valores não apresentaram diferença significativa (Tabela 4).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a inclusão de até 6 g/kg MS de pimentas nas rações para cordeiros terminados em confinamento não altera o consumo de MS, conversão e a eficiência alimentar.

Todavia, a inclusão de 2,2 g/kg MS de pimentas nas rações para cordeiros altera o ganho médio diário e total, este nível de inclusão propicia os melhores valores de ganho de peso diário para cordeiros terminados em confinamento em região tropical.

REFERÊNCIAS

- ADASZEK, L.; GADOMSKA, D.; MAZUREK, L.; LYP.; MADANY, J.; WINIARCZYK, S. Properties of capsaicin and its utility in veterinary and human medicine. **Ewsearch in veterinary science**, v.123 p-14-19, 2019.
- AGUIAR, A. C.; SILVA, L. P. S.; REZENDE, C. A.; BARBERO, G. F.; MARTINEZ, J. Encapsulation of pepper oleoresin by supercritical fluid extraction of emulsions. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 112, p. 37- 43, 2016.
- BASKARAN, P.; COVINGTON, K.; BENNIS, J.; MOHANDASS, A.; LEHMANN, T.; THYAGARAJAN, B. Binding efficacy and thermogenic efficiency of pungent and nonpungent analogs of capsaicin. **Molecules**, v. 23, n. 12, p. 3198, 2018.
- BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, p.616, 2011.
- BODAS, R.; PRIETO, N.; GARCIA, G. R.; ANDRES, S.; GIRALDEZ, F. J.; LOPEZ, S. Manipulation of rumen fermentation and methane production with plant secondary metabolites. **Animal Feed Science and Technology**, v.176, p.78-93, 2012.
- BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios a saúde**. São Paulo: Alaude, p.100, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº3, in: **Diário Oficial da União**. Ed. 18 Sec.1, p.10, 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº44, in: **Diário Oficial da União**. Ed. 18 Sec.1, p.03, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº13, in: **Diário Oficial da União**. Ed. 18 Sec.1, p.07, 2004.
- BUTOLO, J.E. Alimentos funcionais. In: SIMPOSIO DE NUTRICAÇÃO E SAÚDE DE PEIXES, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2005. p.1-13, 2005.
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L.; SBRISIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; PINTO, L. F. M. PEDREIRAS, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas das pastagens de Tifton-85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, v.58, n.1, p.7-15, 2001.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, p.27, 2006. Disponível em: www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-publicacao/779776/pimentas-do-genero-capsicum-no-brasil . Acesso: 04 de abril de 2023.
- CAVALHEIRO, A.C.M.; CASTRO, M.L.S.; EINHARDT, M.D.S.; POUEY, J.L.O.F.;
- CHO, S. Y.; KIM, H. W.; LEE, M. K.; KIM, H. J.; KIM, J. B.; CHOE, J. S.; JANG, H. H. Antioxidant and anti-inflammatory activities in relation to the flavonoid's composition of pepper (*Capsicum annuum* L.). **Antioxidants**, v. 9, n. 10, p. 986, 2020.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

DIMILANO, A. S. Desempenho de cordeiros Corriedale em confinamento. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Santana do Livramento, 2019.

DOMENICO, C. I.; COUTINHO J. P.; GODOY H. T.; MELO A. M. T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 3, p. 466-472, 2012.

FANDIÑO, I.; FERRET, A.; CALSAMIGLIA, S. Dose and combinations of anise oil and capsicum oleoresin as rumen fermentation modifiers in vitro and in vivo with high concentrate diets fed to Holstein beef heifers. **Animal Feed Science and Technology**, v. 260, p. 114-363, 2020.

FASCINA, V. B. **Aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte** p.175. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal), Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP, 2011.

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

LATAACK, B.C.; MONTANO, M.F.; ZINN, R.A.; SALINAS-CHAVIRA, J. Effects of a blend of cinnamaldehyde-eugenol and capsicum and ionophore on performance of finishing Holstein steers and on characteristics of ruminal and total tract digestion. **Journal of Applied Animal Research**, v. 49, n. 1, p. 185-193, 2021.

LOPES, C. A.; RIBEIRO, C. S. C.; CRUZ, D. M. R.; FRANÇA, F. H.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; HENZ, G. P.; SILVA, H. R.; PESSOA, H. S.; BIANCHETTI, L. B.; JUNQUEIRA, N. V.; MAKISHIMA, N.; FONTES, R. R.; CARVALHO, S. I. C.; MAROUELLI, W. A.; PEREIRA, W. PIMENTA (*CAPSICUM* ssp.): Importância Economia. Embrapa Hortaliças: Sistema de produção, 2 ISSN 1678-nov, 2007. Disponível em: (www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_pimenta.htm) Acesso em : 20 de abril de 2023.

LU, Q. Y.; SUMMANEN, P. H.; LEE, R. P.; HUANG, J.; HENNING, S. M.; HEBER, D.; LI, Z. Prebiotic potential and chemical composition of seven culinary spice extracts. **Journal of Food Science**, v. 82, n. 8, p. 1807-1813, 2017.

MACEDO, A. Pimentas *Capsicum*, Uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças. **Hortaliças em Revista**. v. 18, n. 5, p. 6-7, 2015.

MATLOUP, O. H.; ABD EL TAWAB, A. M.; HASSAN, A. A.; HADHOUD, F. I.; KHATTAB, M. S. A.; KHALEL, M. S.; KHOLIF, A. E. Performance of lactating Friesian cows fed a diet supplemented with coriander oil: feed intake, nutrient digestibility, ruminal

fermentation, blood chemistry, and milk production. **Animal Feed Science and Technology**, v. 226, p. 88-97, 2017.

MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, A. V. B.; JUNIOR, W. M. D.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.718-727, 2009.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992. Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, p. 1-32, 1992.

MOKHTAR, M.; GINESTRA, G.; YUCEFI, F.; FILOCAMO, A.; BISIGNANO, C.; RIAZI, A. Antimicrobial activity of selected polyphenols and capsaicinoids identified in pepper (*Capsicum annuum* L.) and their possible mode of interaction. **Current Microbiology**, v. 74, n. 11, p. 1253-1260, 2017.

MOURA, A.M.A.; TAKATA, F.N.; NASCIMENTO, G.R.; NASCIMENTO, G. R.; SILVA, A. F.; MELO, T. V.; CECON, P. R. Pigmentantes naturais em rações a base de sorgo para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2443-2449, 2011.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, v 21, p.54, 2001.

OLIVEIRA, H. B. N.; LEONEL, F. P.; VILLELA, S. D. G.; LOBO JUNIOR, A. R.; GUIMARAES, E. C.; SANTIAGO, B. T.; CARVALHO, J. M.; REZENDE, R. J. V.; ARAUJO, R. P. Desempenho de vacas em lactação consumindo dietas contendo misturas de óleos essenciais. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.15, n.3, p.670-678, 2014.

OSÓRIO, J. C., SIERRA, I., OLIVEIRA, N., OSÓRIO, M. T. Desarrollo de corderos de raza Corriedale en tres sistemas de crianza. In: **I Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos**. Montevideu, p.1, 1999.

OWENS, F.N.; GOETSCH, A.L. Fermentación ruminal. In: CHURCH, D.C. El ruminante, fisiología digestiva y nutrición: Zaragoza: Acríbia,. p.159-190. 1993

PALVINE, R. A. Os números estatísticos da safra de pimenta. **Revista Campo e Negócios Online**. Unesp/Botucatu, 2019. Disponível em: (<https://revistacampoenegocios.com.br/os-numeros-estatisticos-da-safraepimenta/>). Acesso em: 22 de abril de 2023.

PATRA, A. K.; YU, Z. Essential oils affect populations of some rumen bacteria in vitro as revealed by microarray (RumenBactArray) analysis. **Frontiers in Microbiology**, v. 6, p. 297, 2015.

PENA, C. **Ardume, picância, pungência das pimentas**. Horta e Flores. E-BOOK, 2021 Disponível em: (<https://www.hortaeflores.com/2021/?m=0>) Acesso em: 20 de abril de 2023.

PEREIRA, L. G. R.; ARAGÃO, A. L. S.; SANTOS, R. D.; AZEVEDO, J. A. G.; NEVES, A. L. A.; FERREIRA, A. L.; CHIZZOTTI, M. L. Desempenho produtivo de ovinos em

confinamento alimentados com farelo de manga. **Arquivo Brasileiro de medicina veterinária e Zootecnia**, v.65, n.3 p.675-680, 2013.

PEREIRA, T. L. Quitosana como aditivos na dieta de cordeiros em terminação. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS, 2019

PIEDRAS, S.N.; XAVIER, E.G. Micro ingredientes utilizados em alimentação de peixes em cativeiro. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 109 p. 11-20. 2014

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, p.108-120, 2013.

PLATEL, K.; SRINIVASAN, K. Studies on the influence of dietary spices on food transit time in experimental rat. **Nutrition Research**, v. 21, p. 1309-1314, 2001.

POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; PEREIRA, E.S.; BOMFIM, M.A.D.; CARNEIRO, M.S.S.; ROGÉRIO, M.C.P.; SOMBRA, W.A.; LOPES, M.N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona detoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.41, n.3, p.726-733, 2012.

PRADO, T. F. **Sistema de criação de cordeiros**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária e zootecnia. Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2011.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil. Embrapa Hortaliças. Brasília, v.2 , p113-118 , 2000.

RIBEIRO, C. S. C. Qualidade de páprica. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 8405-8409, 2012.

RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. L.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER. F. J. B.; Pimenta Capsicum. Embrapa Hortaliças. Brasília, 2008.

RIBEIRO, T. M. D.; MONTEIRO, A. L. G.; PRADO, O. R.; NATEL, A. S.; SALGADO, J. A.; PIAZZETTA, H. V.; FERNANDES, S. R. Desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção. Revista Brasileira de Saúde de Produção, **Anais...**, v.10, n.2, p.366-378, 2009.

RIVAROLI, D. C.; PRADO, R. M.; ORNAGHI, M. G.; MOTTINI, C.; RAMOS, T. R.; BARRADO, A. G.; PRADO, I. N. Essential oils in the diet of crossbred (½ Angus vs. ½ Nellore) bulls finished in feedlot on animal performance, feed efficiency and carcass characteristics. **Journal of Agricultural Science**, v. 9, n. 10, p. 205-212, 2017.

RODRIGUEZ-PRADO. M.; FERRET, A.; ZWIETEN, J.; GONZALES, L.; BRAVO, D.; CALSAMIGLIA, S. Effects of dietary addition of capsicum extract on intake, water consumption, and rumen fermentation of fattening heifers fed a high-concentrate diet. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, p. 1879-1884, 2012.

SANTOS, R. S. Desempenho de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento com adição de narasina. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso) - Instituto Federal Goiano. Rio Verde, 2022.

SILVA, J. F. C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep. 2011, p. 61-82.

SILVA, N. C. Farelo de girassol na alimentação de ovinos: produção e comportamento ingestivo. 2017. 95f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, 2017.

TARGER, L. R.; KRAUSE, K. M. Effects of essential oils on rumen fermentation, milk production, and feeding behavior in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v. 94, p. 2455-2464, 2011.

TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.

VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. Fermentação ruminal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed). **Nutrição de Ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, p. 161-189, 2011.

VAN SOEST, P.J. **Nutricional Ecology of the Ruminant**. 2ªedição. London, Constock Publishing Assoociates, p.476 ,1994.

WINDISCH, W.; SCHEDULE, K.; PLITZNER, C.; KROISMAYR, A. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.86, n. 14, p. 140-148, 2008.

YANG, C.; ZHANG, L.; CAO, G.; FENG, J.; YUE, M.; XU, Y.; GUO, X. Effects of dietary supplementation with essential oils and organic acids on the growth performance, immune system, fecal volatile fatty acids, and microflora community in weaned piglets. **Journal of animal science**, v. 97, n. 1, p. 133-143, 2019.

ZANETTE, P.M. Confinamento como ferramenta para incremento na produção e na qualidade da carne de ovinos. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, Guarapuava, v. 8, n. 2, p. 415-426, 2012.

ZERBINATTI, E. P. Uso de aditivos na suplementacao de bovinos. **Revista da Associacao Brasileira de Nutricao, RASBRAN**. Sao Paulo, 2015. Disponível em: (<http://www.asbram.org.br/wp3/2017/11/03/uso-de-aditivos-na-suplementacao-de-bovinospor-eduardo-pontalti-zervinatti-nov2017/>). Acesso: 24 de setembro de 2018.

ZHANG, S.; MA, X.; ZHANG, L.; SUN, H.; LIU, X. Capsaicin reduces blood glucose by increasing insulin levels and glycogen content better than capsiate in streptozotocin-induced diabetic rats. **Journal of Agricultural and food Chemistry**, v. 65, n. 11, p. 2323-2330, 2017.