



CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

EXTRATO DE PROPOLIS E ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO EM DIETAS DE
RUMINANTES

VITORIA CASSIA RAFAEL DE SOUZA

Rio Verde, GO

Novembro de

2023

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE.
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

EXTRATO DE PROPOLIS E ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO EM DIETAS DE
RUMINANTES

Vitoria Cassia Rafael de Souza

Trabalho de Curso Apresentado ao Instituto
Federal Goiano – Campus Rio Verde, como
requisito parcial para a obtenção do Grau de
Bacharelado em Zootecnia.

Orientadora Prof^ª. Dr^ª. Kátia Cylene Guimarães

Rio Verde – GO

Novembro, 2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SV845e Souza, Vitoria
EXTRATO DE PROPOLIS E ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO EM
DIETAS DE RUMINANTES / Vitoria Souza; orientadora
Katia Cylene. -- Rio Verde, 2023.
32 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. Aditivo. 2. Ração. 3. Ruminantes. 4.
Microbiota. I. Cylene, Katia, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) Dissertação | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> (mestrado) Monografia | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |
| <input type="checkbox"/> Produto técnico e educacional - Tipo: | |

Nome completo do autor:
Vitoria Cassia Rafael de Souza

Título do trabalho:

Matrícula:
2019102201840482

Extrato de propolis e óleo essencial de cravo em dietas deruminantes

RESTRICÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde

21 /02 /2024

Local

Data

Vitoria Cassia Rafael de Souza

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

kátia cyllene guimarães

Assinatura do(a) orientador(a)

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos vinte e três dias do mês de novembro de dois mil e vinte e três, às quatorze horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Kátia Cylene Guimarães (orientador), Prof. Ana Paula Cardoso Gomide (membro interno) e Nathan Ferreira da Silva (membro externo), para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado “Extrato de própolis e óleo essencial de cravo em dietas de ruminantes” de Vitória Cassia Rafael de Sousa, estudante do curso de Zootecnia do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob Matrícula nº 2019102201840482. A palavra foi concedida ao(à) estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.

Rio Verde, 23/11/ 2023.

Kátia Cylene Guimarães
Orientador

Ana Paula Cardoso Gomide
Membro da Banca Examinadora

Nathan Ferreira da Silva
Membro da Banca Examinadora

Marco Antonio Pereira da Silva
Mediador de TC

Documento assinado eletronicamente por:

- Katia Cylene Guimaraes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 25/11/2023 15:20:00.
- Nathan Ferreira da Silva, 2023102310240006 - Discente, em 25/11/2023 20:41:40.
- Ana Paula Cardoso Gomide, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/11/2023 10:33:44.
- Marco Antonio Pereira da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/12/2023 17:43:55.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/11/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 550485

Código de Autenticação: e6c317b13b



VITORIA CASSIA RAFAEL DE SOUZA

EXTRATO DE PROPOLIS E ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO EM DIETAS DE RUMINANTES

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 23 de Novembro de 2023, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

**Profa. Ana Paula Gomide
Instituto Federal Goiano
Campus Rio Verde – GO**

**Nathan Ferreira da Silva
Instituto Federal Goiano
Campus Rio Verde – GO**

**Prof^a. Dr^a. Kátia Cyrene Guimarães
Orientadora
Instituto Federal Goiano
Campus Rio Verde - GO**

**Rio Verde – GO
Novembro, 2023**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por me proporcionar saúde e forças para superar todos os momentos difíceis a que eu me deparei ao longo da minha graduação. Agradeço minha mãe Tecia Maria e meu pai Pedro de Souza, meu irmão Vinicius Rafael por me apoiar a sempre em seguir meus sonhos independentes todas as dificuldades.

Ao IF Goiano – Campus Rio Verde, todos os professores e funcionários que foram essenciais em minha formação. Agradeço pela oportunidade e pela concessão da bolsa do CNPq.

Quero agradecer minha professora e orientadora Katia Cylene, por todo empenho dedicado ao meu projeto de pesquisa, e só tenho a agradecer por ser não só a orientadora e sim a companheira que me auxiliou e tomou meu caminho como profissional, nunca deixando de falar que tudo o que eu quero eu vou realizar, bastasse eu querer. Agradeço também a todos integrantes que fizeram parte do Laboratório de Nutrição Animal desde a minha entrada em 2020.

Ao meu esposo Samuel Carvalho pela compreensão e apoio em todos os fins de semana dedicado aos estudos, e todo apoio de sair de Barretos-SP e vir comigo para Rio Verde-GO, não me deixar sozinha nos momentos mais difíceis desta caminhada e sempre ao meu lado em qualquer decisão.

Aos meus amigos, que tenho uma enorme gratidão, por me ajudarem nos momentos difíceis e estarem como nos momentos de alegria. Agradeço ao Nathan, Kamilly, Felipe e João, que foram muito importantes nesta caminhada.

Chegou o fim um ciclo de muitas risadas, choro, felicidade e frustrações. Sendo assim, dedico este trabalho a todos que fizeram parte desta etapa da minha vida.

A todos, minha gratidão!

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
AGPs	Animal feed as growth promoters
Aw	Tropical mido
CMS	Consumo de matéria seca
CON	Controle
CV	Coeficiente de variação
DDG	Dried Distillers Grains
DIC	Delineamento inteiramente casualizado
DIGIV	Digestibilidade <i>in vitro</i>
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
EE	Extrato etéreo
FDA	Fibra detergente ácida
FDN	Fibra detergente neutro
IVTD	<i>In vitro</i> true digestibility
MM	Matéria Mineral
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
OE	leo essencial
OEEP	leo essencial e Extrato de Própolis
PB	Proteína bruta
T	Tratamentos
TNT	Tecido não tecido
WDG	Wet Distillers Grains

LISTA DE FIGURAS

	Paginas
Figura 1. Ranking do VBP das lavouras, pecuária e dos estados	16

LISTA DE TABELA

	Páginas
Tabela 1. Composição correspondente a cada tratamento.	16
Tabela 2. Análise de variância e a comparação de médias	21

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 PRODUÇÃO ANIMAL.....	16
2.2 USO DE ANTIBIÓTICOS E A RESISTÊNCIA BACTERIANA.....	17
2.3 ADITIVOS ALTERNATIVOS AO ANTIBIÓTICOS.....	18
2.3.1 PROPOLIS.....	18
2.3.2 ÓLEO ESSENCIAL.....	19
3 MATERIAL E METODOS.....	19
4 RESULTADOS.....	21
5 DISCUSSÃO.....	22
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23

+

Souza, Vitoria Cassia Rafael. 2023. **Extrato de própolis e óleo essencial de cravo em dietas de bovinos de corte 32p** Monografia (Curso Bacharelado de Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2023.

RESUMO

A pecuária sustentável e a produção de alimentos seguros são metas compartilhadas globalmente, e as abordagens baseadas em aditivos naturais representam uma direção promissora nesse sentido. A colaboração entre a indústria, os pesquisadores e os reguladores é crucial para garantir práticas sustentáveis e responsáveis na produção animal. O uso prudente de aditivos é crucial para evitar o desenvolvimento de resistência aos antimicrobianos. Aditivos naturais, quando utilizados corretamente, podem oferecer benefícios sem provocar resistência da mesma forma que alguns agentes químicos. Óleos essenciais e extratos vegetais esses compostos possuem propriedades antimicrobianas e antioxidantes que podem beneficiar a saúde intestinal dos animais. Além disso, sua utilização pode contribuir para a redução da pressão seletiva sobre os microrganismos, minimizando o risco de resistência. Segurança alimentar e sustentabilidade busca por alternativas naturais não apenas atende à demanda por produtos mais seguros para a saúde humana, mas também se alinha com as preocupações ambientais e de sustentabilidade. Este trabalho teve como objetivo a utilização do óleo essencial de cravo e extrato de própolis como moduladores da microbiota ruminal, com ênfase em resultados e pesquisas *in vitro* e auxiliar como melhorador de desempenho em ruminantes. O estudo avaliou várias características da ração e sua influência nas propriedades nutricionais e de digestibilidade em uma ração basal acrescida apenas pelos aditivos, sendo a controle (sem adição de aditivo), EO com óleo essencial de cravo 1,75µl/kg de ração produzida, EP com extrato de própolis 2g/por animal/dia e OEEP contendo a junção de óleo essencial de cravo e extrato de própolis (MIX), com 5 repetições de cada tratamento. Foram avaliados a composição química bromatológicas, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA), matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIGIV). O objetivo geral pode ser otimizar a formulação da ração para melhor atender às necessidades nutricionais dos animais.

Palavras-chave: Aditivo; ração; ruminantes; microbiota;

Souza, Vitoria Cassia Rafael. 2023. **Feed using propolis extract and clove essential oil** 32p Monograph (Bachelor's Course in Animal Science). Federal Institute of Education, Science and Technology Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2023.

ABSTRACT

Sustainable livestock farming and safe food production are globally shared goals, and approaches based on natural additives represent a promising direction in this regard. Collaboration between industry, researchers and regulators is crucial to ensure sustainable and responsible practices in animal production. Prudent use of additives is crucial to prevent the development of antimicrobial resistance. Natural additives, when used correctly, can offer benefits without causing resistance in the same way as some chemical agents. Essential oils and plant extracts, these compounds have antimicrobial and antioxidant properties that can benefit the intestinal health of animals. Furthermore, its use can contribute to reducing selective pressure on microorganisms, minimizing the risk of resistance. Food security and sustainability The search for natural alternatives not only meets the demand for products that are safer for human health, but also aligns with environmental and sustainability concerns.

This work aimed to use clove essential oil and propolis extract as modulators of the rumen microbiota, with an emphasis on in vitro results and research and as an auxiliary performance enhancer in ruminants. The study evaluated several characteristics of the feed and their influence on nutritional and digestibility properties in a basal feed added only by additives, with the control (without addition of additive) EO with clove essential oil 1.75µl/kg of feed produced, EP with propolis extract 2g/per animal/day and OEEP containing the combination of clove essential oil and propolis extract (MIX), with 5 repetitions of each treatment. The bromatological chemical composition, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (FDA), dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), ether extract (EE), total digestible nutrients (NDT) were evaluated.) and in vitro digestibility of dry matter (DIGIV). The overall objective may be to optimize the feed formulation to better meet the nutritional needs of the animals.

Keywords: Additive; portion; ruminants; microbiota;

1. INTRODUÇÃO

Na nutrição animal existem diversos meios para o fornecimento de uma ração de alta qualidade, havendo o desenvolvimento de componentes como os aditivos para buscar um melhor desempenho animal. E para o fornecimento de alimentos com níveis nutricionais adequados se realizam análises bromatológicas com o intuito de descrever os componentes nutricionais como os níveis de PB, FDN, FDA, EE, MS, MM, NDT e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca fornecida ao animal. Portanto a análise e identificação dos alimentos são essenciais e indispensáveis, buscando que supram as necessidades do animal possibilitando a formulação das rações (MORRISON, 1966).

De acordo com IBGE 2023 o segundo trimestre de 2023 houve um aumento no abate de 11,0% e foram adquiridos 5,72 bilhões de litros de leite, 3,9% a mais do que no 2º trimestre de 2022 e 2,8% a menos do que no trimestre imediatamente anterior.

Os ionoforos foram banidos da alimentação animal pela União Europeia desde 2006 pela EFSA (Autoridade Europeia da Segurança do Alimento), em razão a preocupação do desenvolvimento dos microrganismos resistentes, através do uso impróprio, podendo afetar a ação terapêutica dos antibióticos em humanos e animais (RUSSELL e HOULIHAN, 2003). No Brasil existe a liberação de aditivos com limitações de uso como as leveduras, lipídeos, própolis, entre outros. A própolis é uma resina coletada pelas abelhas de diversas partes da planta, como os brotos e os botões florais; a própolis contém coloração verde-amarelado ao preto, é popularmente conhecido em estado líquido em meio aquoso ou alcoólico mais podendo ser encontrado de diversas outras formas (OLIVEIRA, 2005.).

A União Europeia em 2006 tomou a decisão de acabar com o uso de animal feed as growth promoters (AGPs) categorias de aditivos proibidos no Brasil como os hormônios que atuam como promotores de crescimento, e cada aditivo contém uma particularidade e limitação na nutrição animal, entretanto existem a categoria de aditivos naturais derivados de extratos de planta e vegetais. O óleo essencial de cravo e o extrato de própolis são considerados aditivos naturais, porém de livre acesso.

A própolis ganha seu meio de destaque em função terapêutica, e também por sua função antimicrobiana e anti-inflamatória. De acordo com PARK et al., (2000) a atividade microbiana da própolis ocorre devido a inibição das bactérias gram-positivas. As bactérias gram negativas possuem resistência aos ionoforos por conter uma membrana externa, sendo produtoras de ácido propiônico. As gram positivas não possuem esta resistência por meio dos ionoforos, tendo sua membrana rompida facilmente, sendo produtoras de

ácido acético, butírico e láctico (RUSSEL e STROBEL, 1989;). Pesquisas revelam que a grande maioria dos extratos vegetais possuem a função antimicrobiana ao interagir com os processos da membrana celular (DORMAN & DEANS, 2000).

A ação antibacteriana dos óleos essenciais no ambiente ruminal é derivada através da membrana celular bacteriana, desnaturado e coagulando as proteínas de forma que altera a sua capacidade de permeabilidade da membrana citoplasmática (BENCHAAR et al., 2008).

O óleo essencial de cravo possui uma coloração transparente podendo ser levemente amarelado, possuindo um cheiro forte, sabor acre e amargo, as atividades antimicrobianas e antioxidantes do óleo se deve a presença do eugenol, que possui função bactericida por conta dos compostos fenólicos, porém a influência dos mesmos se altera com as condições climáticas como a temperatura, luz e oxigênio (BALASUNDRAM, 2006; CHAIEB et al., 2007). Plantas como o cravo possuem uma grande quantidade de óleo essencial, que são obtidos através das flores, brotos, sementes entre outras partes, que são extraídos por meio de destilação a vapor ou extração com solventes (GREATHEAD, 2003; PATRA & SAXENA, 2010; VALERO et al., 2014).

Objetiva-se avaliar os efeitos da inclusão do óleo essencial de cravo e o extrato de própolis avaliando suas composições nutricionais dos alimentos assim fornecidos, através de ensaios experimentais de análise de fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA), matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* (DIGIV). Contudo, avaliar fatores nutricionais, buscando suprir as necessidades animais, de forma física e imunológica devido serem compostos de grande importância a saúde animal de forma natural e de fácil acesso.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE RUMINATES

A produção de carne e leite a cada vez exigem um maior crescimento, e na década atual se torna-se desafiadora, devido a população estar atenta à forma de produção dos alimentos e que careçam de respeito com os valores da sustentabilidade (HOFFMANN et al., 2013). A indústria de produtora de bovinos não está somente relacionada a nutrição mas como entender o funcionamento do rúmen animal e a cada resposta que a flora ruminal respondera. Ao decorrer das décadas buscou-se a variedade de produtos de

impacto positivo como os ionoforos, a monensina mais conhecida comercialmente como rumensin, estando liberados para a utilização de óleo essencial (OEs) uma grande variedade de efeitos potenciais que esses produtos podem ter no animal quando alimentados por meio da ração ou de um suplemento (BLENZINGER et al., 2023).

Dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que a produção de carne bovina em 2023 atingiu recorde foram produzidas um total de 6,39 milhões de toneladas, 8,37% a mais que nos nove primeiros meses de 2022.

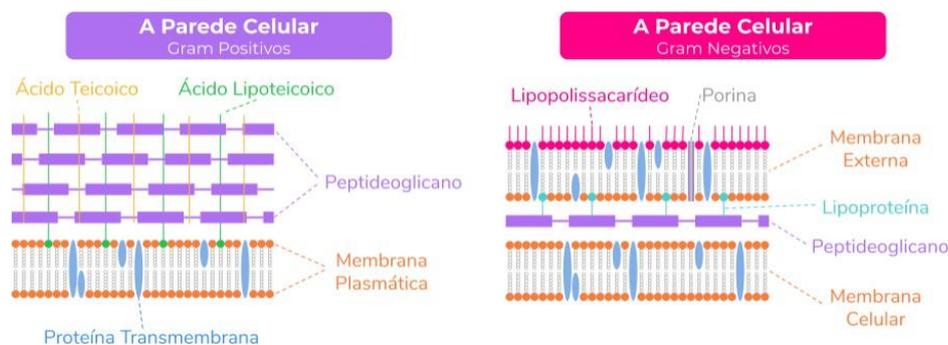
Figura 1. Ranking do VBP das lavouras, pecuária e dos estados.

1º	Bovinos	134.010.035.944	11,7%
2º	Frango	85.484.420.686	7,4%
3º	Leite	60.505.057.074	5,3%
4º	Suínos	33.068.843.391	2,9%
5º	Ovos	23.529.262.019	2,0%
TOTAL PECUÁRIA		336.597.619.114	29,3%
VBP TOTAL		1.148.698.719.686	100,0%

De acordo com a Conab em 2023, a estimativa de produção pode chegar a até 5,32 milhões de toneladas, alta de 2,7% se comparado com o ano passado. O volume é o maior registrado no país. Gerando uma alta em relação a exportação de estimativa de 1,22 milhões de toneladas sem impactar a disponibilidade interna.

2.2 USO DE ANTIBIÓTICOS E A RESISTÊNCIA BACTERIANA

Os antibióticos possuem a função de alterar o fluxo de íons monovalentes das bactérias gram-positivas, consequentemente alterando a fermentação ruminal por parte de microrganismos. Estudos mostram que a ação combinada dos óleos vegetais e essenciais influencia o crescimento de bactérias gram-negativas e gram-positivas e pode ser usado como um modulador ruminal. As bactérias gram-negativas possuem uma membrana externa que lhes confere uma superfície hidrofílica, devido à presença de moléculas de lipopolissacarídeos (NIKAIDO, 2003). Acredita-se que a maioria dos extratos vegetais exerça sua atividade antimicrobiana ao interagir com processos associados à membrana celular bacteriana, incluindo transporte de elétrons, gradientes de íons, translocação de proteínas, fosforilação e outras reações dependentes de enzimas (DORMAN & DEANS, 2000).



Fonte: <https://blog.jaleko.com.br/>

Segundo McGuffey, Richardson e Wilkinson (2001), o uso de ionoforos são permitidos no Canadá, Austrália, Nova Zelândia e México. No Brasil somente a monensina e a lasalocida são liberadas para os ruminantes, pois os demais possuem alta toxicidade (OLIVEIRA et al., 2005). Estes agentes são responsáveis pela alteração da microbiota ruminal, sendo eles microrganismos unicelulares, sendo composta por 60-90% da massa microbiana ruminal é composta por bactérias, 10-40% por protozoários ciliados e o restante (5-10%) por fungos (VAN SOEST, 1994). As bactérias gram-negativas possuem a característica de maior resistência a atividade microbiana dos óleos essenciais, as gram-positivas possuem a parede celular composta em grande parte de peptidoglicano, possibilitando a ação do OE na membrana citoplasmática aumentando a eficiência antimicrobiana (BEHBAHANI et al., 2019).

2.3 ADITIVOS ALTERNATIVOS AO ANTIBIÓTICOS

O uso de antibióticos na alimentação animal tem fornecido diversos meios de preocupação, com isso busca-se diversas alternativas estratégicas para melhorar a saúde animal, aumentar a produtividade dos rebanhos e assegurar a qualidade microbiológica dos alimentos fornecidos aos mesmos. Vários métodos tem sido utilizado em busca de alterar e modificar a fermentação ruminal, como os probióticos que são compostos por culturas vivas de microorganismos favorecendo o equilíbrio ecológico da microbiota intestinal, promovendo efeitos benéficos para a saúde e o crescimento dos animais (FULLER, 1989).

Há uma tendência crescente de substituir ou reduzir o uso de antibióticos como promotores de crescimento, especialmente em resposta às preocupações com a resistência antimicrobiana e os potenciais impactos na saúde humana. Em vez disso, estão sendo explorados aditivos naturais, como probióticos, enzimas exógenas e extratos naturais de

plantas, como alternativas promotoras de crescimento. Os probióticos são micro-organismos vivos, como bactérias benéficas e leveduras, que podem conferir benefícios à saúde intestinal dos animais. Eles ajudam a manter um equilíbrio saudável da microbiota, melhoram a digestão e absorção de nutrientes, e podem ter efeitos positivos no sistema imunológico (XAVIER, 2020).

Extratos naturais de plantas são compostos extraídos de plantas, como óleos essenciais, flavonoides e polifenóis, podem ter propriedades antimicrobianas e antioxidantes. Alguns desses extratos podem ser incorporados à dieta animal para promover o crescimento e melhorar a saúde intestinal.

Os ácidos orgânicos são uma alternativa para melhorar o desempenho animal. Obtidos por extração de tecidos vegetais ou animais ou, em alguns casos, por fermentação microbiana (MARTIN, 1998). Atualmente o aproveitamento de resíduos da agroindústria tem se tornado cada vez mais comum como o uso de DDG, WDG para a produção de ácidos orgânicos pode diminuir o impacto ambiental de efluentes altamente poluidores (XAVIER, 2004).

2.3.1 PROPOLIS

A própolis, um produto derivado das abelhas sendo a primeira linha de defesa contra ameaças de formigas e ácaros, controlando a saída e entrada da colmeia, a própolis contém ação antiviral e antibacteriano, tendo como um “tapete de contenção” protegendo a colônia contra infecções e microrganismos invasores. A própolis contém mais de 300 compostos como 50% de substâncias resinosas, 30% de cera, 10% de óleos aromáticos, 5% de pólen floral e 5% de aditivos mecânicos (Kujumgiev et., al 2000), contendo uma composição variada, pois se deriva de fatores vegetais, tendo relação com a espécie das plantas, o solo e localização, influenciando nas características de composição. (COSTA 2011, P.166) cita que atualmente possui uma alta preocupação com relação a resistência dos medicamentos, sendo assim tornando o uso da própolis a alternativa ideal a se utilizar derivada de extratos vegetais se tornou um excelente substitutivo para antibióticos sintéticos na alimentação animal.

No Brasil, tem sido realizado diversas pesquisas com própolis e tem se mostrado promissora. Foram isolados diversos compostos desse tipo de própolis, dentre eles o 2,3-epoxi-2-(3-metil-2-butenil)-1,4-naftalenodiona um composto que mostrou um bom agente antibacteriano.

Isso sugere que a própolis pode influenciar a taxa de degradação da proteína na dieta das

vacas leiteiras. Uma redução na degradabilidade pode indicar uma menor taxa de decomposição da proteína, o que pode ter implicações na liberação de nutrientes para absorção. A própolis pode estar desempenhando um papel na modulação da fermentação ruminal, resultando em níveis mais baixos de amônia. a própolis é conhecida por conter uma variedade de compostos bioativos, como flavonoides e ácidos fenólicos, que podem contribuir para esses efeitos benéficos é importante notar que esses resultados são específicos para os estudos mencionados (OZTURK ET AL., 2010; AGUIAR ET AL., 2014).

A propolis em seu estado bruto deve ser realizado a secagem em estufa de ventilação forçada a 65°C para que seja realizada toda a retirada de líquidos, sendo importante remoção da umidade para evitar o crescimento de microorganismos e aumentar a estabilidade do produto final. e a moagem em seguida realizada transformando toda a matéria em partículas pequenas de fácil homogeneização a utilização de equipamentos adequados para evitar contaminação e garantir que as partículas tenham o tamanho desejado são de alta significância.

2.3.2 ÓLEO ESSENCIAL

A natureza hidrofóbica dos óleos essenciais é responsável por sua capacidade de interagir com a membrana celular. A utilização dos óleos essenciais necessita de uma avaliação previa para a devida análise de seus mecanismos de ação e componentes. De acordo com NAZZARO (2013) as atividades antimicrobianas dos óleos essenciais possuem diversos mecanismos que têm sido descritos para explicar a atividade de um OE em células bacterianas. Os óleos essenciais na antiguidade eram conhecidos como “óleos quintessencial” devido ao aroma agradável das substâncias, usualmente em cosméticos e perfumaria (VARGAS., et al 2004).

O óleo essencial possui uma característica que é a sua volatilidade permitindo a aromatização de ambientes e também utilizado como para fins terapêuticos, podendo ser consumidos, porém em pequenas quantidades devido a sua alta concentração. Os óleos essenciais podem alterar a distribuição dos linfócitos no intestino através da modificação da microbiota intestinal (PURCHIARONI et al., 2013). No estudo *in vitro* de BORCHERS (1995), a utilização de eugenol reduziu a desaminação, consequentemente reduzindo a concentração de amônia no rúmen, mas este estudo como os outros apenas ganharam atenção a partir de 2006, quando a União Europeia restringiu o uso de antibióticos na alimentação de ruminantes (diretiva

1831/2003/CEE, Comissão Europeia, 2003).

O óleo essencial de cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllus*, Myrtaceae) é conhecido por ser rico em eugenol, que é o composto predominante nesse óleo. O eugenol constitui a maior parte desse óleo essencial, geralmente representando de 70% a 85% da composição total. O eugenol é um fenol natural que confere ao óleo de cravo-da-índia várias propriedades terapêuticas, incluindo ação anestésica local e antisséptica. Suas propriedades anestésicas podem ser úteis para aliviar a dor local quando aplicado topicamente, enquanto suas propriedades antissépticas podem contribuir para a inibição do crescimento de microorganismos, tornando-o eficaz como agente antimicrobiano.

Além do eugenol, o óleo de cravo-da-índia pode conter outros componentes em menores quantidades, como acetato de eugenila, beta-cariofileno e alfa-humuleno, entre outros. A presença desses compostos adicionais pode contribuir para as propriedades gerais do óleo essencial (BUENO et al., 2023).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em laboratório (17°48' S; 50°55' W; e 748 m de altitude) no município de Rio Verde, Goiás, de junho de 2022 a dezembro de 2022. Köppen (1928) classificou o clima da região como Tropical Úmido (Aw) onde os invernos são secos e os verões chuvosos. Os materiais foram disponibilizados pelo laboratório de nutrição animal da instituição e a própolis doada por Fernando Imperial de seu acervo pessoal e o óleo essencial já pertenciam ao laboratório. O óleo essencial de cravo é facilmente adquirido em mercados e farmácias locais.

A ração controle foi formulada pelo programa NutriMax 13.11, composta de milho, farelo de soja, suplemento vitamínico mineral, e feno; os demais tratamentos foram acrescidos de óleo essencial de cravo, a própolis ou mix dos compostos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram: T1 (controle, contendo feno, milho, farelo de soja e sal vitamínico), T2 (controle adicionando o óleo essencial de cravo), T3 (controle adicionando a própolis bruta) e no T4 (controle juntamente com a união do óleo essencial de cravo e o extrato de própolis).

Tabela 1. Composição correspondente a cada tratamento

COMPOSIÇÃO

Composição da ração com base em 100% de matéria seca (MS):

ALIMENTO	Mat. Seca
Capim, Tifton Feno.....	50,0000000%
Caulim.....	2,0000000%
Milho, Grão.....	46,3414634%
Sal Comum.....	1,0000000%
Soja, Farelo.....	0,6585366%
TOTAL.....	100,0000000%

PRODUÇÃO

Produção de 1,0000000Kg de matéria natural:

ALIMENTO	Mat. Natural
CONCENTRADO: (50,1025878%)	
Caulim.....	0,0177635Kg
Milho, Grão.....	0,4677191Kg
Sal Comum.....	0,0089715Kg
Soja, Farelo.....	0,0065719Kg
Total de concentrado.....	0,5010259Kg
VOLUMOSO : (49,8974122%)	
Capim, Tifton Feno.....	0,4989741Kg
Total de volumoso.....	0,4989741Kg
TOTAL de matéria natural.....	1,0000000Kg
TOTAL de matéria seca.....	0,8881739Kg
Percentual de matéria seca.....	88,8173937%

As análises químico-bromatológicas realizadas determinaram a matéria seca (MS) (Método 934.01); matéria mineral (MM) (Método 934.01); proteína bruta (PB), realizada através da determinação do N total e o fator de correção 6,25 (Método 920.87); extrato etéreo (EE), (Método 920.85); de acordo com as metodologias descritas pela AOAC (1990). A fibra em detergente neutro (FDN) de acordo com Mertens (2002); fibra em detergente ácido (FDA) (Método 973.18; [AOAC], 1990). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) a determinação digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), foi utilizada a técnica descrita de Tilley e Terry (1963), adaptada ao rúmen artificial, desenvolvido pela ANKON®, usando o instrumento “Daisy incubator” da Ankom Technology (*in vitro* true digestibility- IVTD).

O feno e a propolis passaram pelo processo de secagem em estufa a 65°C por 3 a 5 dias, em seguida foram moídas em moinho de facas, com peneira de 3 mm e após este processo se uniu os determinados alimentos para a formação dos tratamentos para em seguida serem adicionados os aditivos como no T1 (controle, contendo feno, milho, farelo de soja e sal vitamínico), T2 (controle adicionando o óleo essencial de cravo), T3 (controle adicionando a propolis bruta) e no T4 (controle juntamente com a união do óleo

essencial de cravo e o extrato de propolis). Com os tratamentos organizados começa se a separação para a realização das análises, separa se os saquinhos de TNT devidamente numerados e também pesados e dentro do saquinho é colocado 2g de amostras para realizar as análises de FDN, FDA, MS, MM, DIVMS e EE, porém algumas análises não demandam esta quantidade como a PB que necessita de 0,25g e é realizada em tubo de proteína.

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do programa Studio R– Sistema para análise estatística e as diferenças entre as médias determinadas pelo teste Scottkontt 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS

Na tabela 2 observam-se os resultados da análise de variância e a comparação de médias

Tabela 2. Resultados da análise e comparação de medias.

Variável	Medias				P-valor	CV
	Controle	Oleo de cravo	Própolis	MIX		
Matéria Seca	94,96c	95,33b	94,23d	95,71a	<0,001	0.2
Matéria Mineral	4,33b	4,31b	4,41a	4,27c	<0,001	0.49
Fibra Detergente Neutra	65,86b	65,54c	66,46a	65,26c	<0,001	0.35
Fibra Detergente Acida	48,25 ^a	45,37b	44,50b	46,68a	0.0397	4.22
Proteína Bruta	14.70	14.16	14.60	14.56	0.5396	4.24
Extrato Etéreo	0,96b	1,23a	0,98b	0,95b	<0,001	9.32
Digestibilidade <i>In Vitro</i>	48.47	52.15	55.76	49.62	0.0871	8.68
Nutrientes Digestíveis Totais	50,69b	53,09a	54,33a	51,76b	0.0255	3.35

Com exceção das variáveis PB e DIVMS, todas as demais variáveis foram significativas.

Para a variável de MS todos os tratamentos diferiram entre si, sendo o maior teor encontrado no tratamento que teve o mix de própolis com óleo essencial (95,71a), e o menor teor foi proporcionado pelo tratamento com própolis (94,23). A variável de MM apresentou um maior resultado no tratamento que contém própolis (4,41a) e contendo dois semelhantes sendo o controle (4,33b) e o óleo essencial de cravo (4,31b), e contendo o menor teor está o mix (4,27c).

Em relação aos valores de FDA, observou-se que o tratamento controle (48,25a) e o mix de própolis com óleo essencial de cravo (46,68a) apresentaram os maiores teores, sendo eles semelhantes entre si, e os menores valores foram encontrados nos tratamentos

contendo própolis (44,50b) e o óleo essencial de cravo (45,37b), que também foram semelhantes entre si. O FDN o tratamento que conteve os melhores resultados o própolis (66,46a), tendo os menores teores e contendo os dois como semelhantes entre si, o mix (65,26c) e o óleo essencial de cravo (65,54c).

Para as variáveis de EE obteve o maior valor encontrado nos tratamentos o óleo essencial de cravo (1,23a) e como semelhantes os demais tratamentos se assemelharam sendo o propolis (0,98b), controle (0,96b) e o mix (0,95b). Com relação aos valores de nutrientes digestíveis totais se observou que o própolis (54,33a) e o óleo essencial de cravo (53,09a) apresentaram os maiores teores, sendo semelhantes entre si, os menores valores foram encontrados nos tratamentos controle (50,69b) e mix (51,76b) (óleo essencial de cravo e própolis), que também possuíam semelhanças entre si.

5. DISCUSSÃO

Os óleos essenciais (OEs), enfrentam algumas limitações na seção farmacológica, como sensibilidade a variáveis ambientais, alta volatilidade, fácil degradação, alta lipofilicidade e baixa permeabilidade da membrana. Para minimizar os EOs devem ser carregados em (nanocarriers) nanocarreadores comumente usados incluem micelas, polímeros, materiais à base de carbono, lipossomas e outras substâncias; auxiliando no processo de não rancificação acelerada (GHODRATI, 2019). Mas a quantidade de informações de pesquisa sobre o potencial benefícios dessas novas tecnologias em comparação com os mais comuns aditivos alimentares para bovinos em confinamento são limitados (SILVA et al., 2023). Portanto por meio deste estudo podemos fazer aplicação mais segura proporcionando um melhor desenvolvimento e disseminação para pesquisas a campo.

Os antibióticos ionoforos possuem limitações com relação a microbiota e a fermentação intestinal de ruminantes, como a monensina e o própolis possibilitando a visualização no rúmen (ROCHA JÚNIOR et al., 2010). E característico a limitação da monensina é a intoxicação com este ionoforos, como esta pesquisa e diversas outras valem ressaltar que a utilização de extratos vegetais auxilia nestas questões não gerando a intoxicação pelo excesso de aplicação de ionoforos sintéticos. Os usos elevados podem acarretar até a morte dos animais, em questão disso a procura de aditivos naturais tem aumentado, buscando uma maior produtividade animal de forma sustentável e apesar de todas as vantagens demonstradas por serem seguras, sustentáveis ao meio ambiente, como potencial aditivo e tendo grande limitação o seu elevado custo de aquisição (MORAIS et

al., 2011).

Os teores de MS apresentados indicam melhores índices com mix de óleo essencial de cravo e a própolis, a determinação do CMS provém da concentração de energia líquida de manutenção da ração, de acordo com o National Research Council, NRC 2000. Portanto o consumo de matéria seca é uma variável muito essencial em meio à produção, totalmente dependente do sistema do complexo digestivo, para o funcionamento do metabolismo. Com relação a MM o teor de própolis apresentou melhores resultado coma média de (4,41g) refere-se ao total de minerais que estão presentes na composição do alimento.

Segundo Firkins et al. (1998), a digestibilidade da MS e dos nutrientes, é na nutrição e alimentação de ruminantes, a variável mais importante, pois essa é influenciada entre os outros fatores por ingredientes e aditivos. Os coeficientes de digestibilidade da MS não sofreram o efeito da inclusão da própolis e também os outros tratamentos como o óleo essencial de cravo e também o mix (própolis e óleo essencial de cravo) não apresentaram significância, podendo ser definida por diversos fatores como, score corporal do animal, não adaptação ruminal, idade do animal e quantidade de animais. Ambos os fatores podem ter acometidos a não significância da digestibilidade in vitro da MS.

Os teores de FDN são representados pelos conjuntos de hemicelulose, celulose e lignina, já o FDA representa a celulose e lignina. A união dos dois fatores são importantes indicadores da qualidade do material fornecido e quando apresentado em baixos teores indica um material de melhor qualidade (UMESH et al., 2022), pois estes correlacionam-se negativamente com o consumo e digestibilidade pelos ruminantes (TANG et al., 2018). No presente estudo os teores de FDA e FDN apresentaram significância tendo eles como ($p < 0,05$), no FDA o teor do mix apresentou o maior valor dentre os tratamentos e nos teores de FDN o que apresentou maior nível de significância foi a própolis. Paixão et al. 2020 também avaliou que existe efeito significativo para os consumos de MS e FDN, mas que contribuído para a alteração observada nas eficiências de alimentação e ruminação em função das doses de extrato de própolis.

De acordo com Cardozo et al. (2006) a ação de alguns óleos essenciais estimula o consumo. Os maiores teores de EE obtidos foi no tratamento do óleo essencial de cravo, demonstrando significância a adição de óleos essenciais. A inclusão de extrato etéreo é uma forma de fornecer maior quantidade de energia para os ruminantes (FERNANDES & MADUREIRA, 2013). De acordo com teores apresentados de própolis e óleo essencial

de cravo indicando os maiores valores de NDT, é importante ressaltar que o conteúdo de NDT é fator importante para a produção de ruminantes, pois junto com a proteína podem ser os mais limitantes (OLIVEIRA et al., 2020).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste podemos compreender que diversos aditivos naturais apresentam a capacidade de modular o ambiente ruminal, buscando de forma sustentável e otimizar o desempenho animal por meio de produtos derivados de extratos vegetais como a própolis apresentada no trabalho e o óleo essencial de cravo, por meio deste desta pesquisa e as demais, mostraram alternativas para o uso de ionoforos sintéticos para os naturais, tendo em vista como apresentado havendo mudanças significativas na pesquisas, e para melhores verificações é necessário mais pesquisas desta mesma linha para futuras ampliações para inclusão em indústrias tendo uma larga escala, para que mais produtores tenham acesso aos materiais tornando a produção mais eficiente de forma, com isso conseguimos avaliar que o óleo essencial de cravo e a própolis possuem eficiência analisado em fator *in vitro*, gerando a possibilidade de novas pesquisas e iniciando os estudos *in vivo* com a utilização de animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, S.C.D.; DE PAULA, E.M.; YOSHIMURA, E.H.; DOS SANTOS, W.B.R.; MACHADO E. Effects of phenolic compounds in propolis on digestive and ruminal parameters in dairy cows. Revista Brasileira de Zootecnia, v., 43 n. 4, p. 197-206. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982014000400006>.

alfalfa extract, anise, capsicum, and a mixture of cinnamaldehyde and eugenol on ruminal fermentation and protein degradation in beef heifers fed a high concentrate diet. Journal of Animal Science, v.84, n.10, p.2801- 2808, 2006.

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis, 15th edn. Association Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

ARCURI, Pedro Braga et al. Recentes avanços em microbiologia ruminal e intestinal:(BIO) tecnologias para a nutrição de ruminantes. V Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2006.

BALASUNDRAM, N., Sundram, K., Samman S. (2006). Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential

uses. *Food Chemistry*, 99, 191-203.

BALASUNDRAM, Nagendran; SUNDRAM, Kalyana; SAMMAN, Samir. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food chemistry*, v. 99, n. 1, p. 191-203, 2006.

BEHBAHANI, A. B., Noshad, M., & Falah, F. (2019). Cumin essential oil: Phytochemical analysis, antimicrobial activity and investigation of its mechanism of action through scanning electron microscopy. *Microbial Pathogenesis*, 136, 103716. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103716>.

Benchaar, C., Calsamiglia, S., Chaves, A. V., Fraser, G. R., Colombatto, D., McAllister, T. A., & Beauchemin, K. A. (2008). A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. *Animal Feed Science and Technology*, 145(1-4), 209-228. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2007.04.014.

BENETEL, Gabriela. Uso de óleos essenciais como estratégia moduladora da fermentação ruminal para mitigação das emissões de metano por bovinos Nelore. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BORCHERS, R., 1965. Proteolytic Activity of Rumen Fluid In Vitro. *J. Anim.*

BRUNO DUTRA da Silva, Patrícia Campos Bernardes, Patrícia Fontes Pinheiro, Elisabete Fantuzzi, Consuelo Domenici Roberto, Chemical composition, extraction sources and action mechanisms of essential oils: Natural preservative and limitations of

CARDOZO, P.W.; CALSAMIGLIA, S.; FERRET, A.; KAMEL, C. Effects of Chaieb, K., Hajlaoui, H., Zmantar, T., Kahla-Nakbi, A. B., Rouabhia, M., Mahdouani, K., & Bakhrouf, A. (2007). The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae): A short review. *Phytotherapy Research: PTR*, 21(6), 501–506. <https://doi.org/10.1002/ptr.2124>

corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. *Nativa*, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

DA SILVA¹, Nathan Ferreira et al. Fitoterápicos na avicultura de corte e postura: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2022/03/Artigo-555.pdf>; 2022.

dairy cattle: Current status and future outlook. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.84, suppl., p.194-203, 2001.

DAMASCENO, Matheus Leonardi et al. Níveis de extrato etéreo e suplementação energética para bovinos de corte terminados a pasto. 2018.

DE OLIVEIRA, Juliana Silva; DE MOURA ZANINE, Anderson; SANTOS, Edson Mauro. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, v. 6, n. 11, p. 1-23, 2005.

DE OLIVEIRA, Juliana Silva; DE MOURA ZANINE, Anderson; SANTOS, Edson Mauro. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 6, n. 11, p. 1-23, 2005.

Dorman, H. J. D., & Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88(2), 308–

EUROPEIA, Comissão. REGULAMENTO (UE) N. o 601/2012 DA COMISSÃO de 21 de junho de 2012 relativo à monitorização e comunicação de informações relativas às emissões de gases com efeito de estufa nos termos da Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. **Jornal Oficial da União Europeia**, p. 30-104, 2012.

Fedding Process, 27, p.1283-8, 1968.

FERNANDES, R.H.R.; MADUREIRA, E.H. Suplementação com gordura na reprodução de vacas de corte. *Ars Veterinária*, v.29, n.1, p. 60-67, 2013.

FERRO, M. M.; MOURA, D. C. de; GERON, L. J. V. Óleos essenciais em dietas para bovinos. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, [S. l.], v. 14, n. 2, 2016. DOI: 10.5327/rcaa.v14i2.1602. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/1602>. Acesso em: 20 jul. 2023.

FIRKINS, J. L. et al. Modeling ruminal digestibility of carbohydrates and microbial protein flow to the duodenum. *Journal of Dairy Science*, New York, v.81, p. 3350-3369, 1998.

FULLER, Raquel. Probióticos no homem e nos animais. **O Jornal de bacteriologia aplicada**, v. 66, n. 5, pág. 365-378, 1989.

Geometry Effect on Canopy Development, Forage Yield and Nutritive Value of Sorghum and Annual Legumes Intercropping. *Sustainability*, v. 14, n. 8, p. 4517, 2022.

GHODRATI, Mohsen; FARAHPOUR, Mohammad Reza; HAMISHEHKAR, Hamed. Encapsulamento de óleo essencial de hortelã-pimenta em transportadores lipídicos nanoestruturados: atividade antibacteriana in vitro e efeito acelerador na cicatrização de feridas infectadas. **Colóides e Superfícies A: Aspectos Físico-Químicos e de Engenharia**, v. 161-169, 2019.

GIGANTE, G. IANIRO, G. O papel de microbiota intestinal e o sistema imunológico. *European Journal Review for Medical Pharmacological Science*, v.17, p. 233-323, 2013

GLEYSCE NASCIMENTO BUENO¹ , GISELLE DIAS FIGUEIREDO¹ , ELIZÂNGELA SOUZA LOPES¹ , RAYANE STHEFANY RODRIGUES DE OLIVEIRA¹ , NATÁLIA CRISTINA DE SOUSA SILVA. EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DO CRAVO-DA-ÍNDIA (*Eugenia caryophyllus*), Vol.37,n.1,pp. 08-10 (Abr - Jun 2023). https://www.mastereditora.com.br/periodico/20230505_191254.pdf.

GOEL, G.; MAKKAR, H.P.S. Methane mitigation from ruminants using tannins and saponinas. *Tropical Animal Health Production*, v.44, p.729-739, 2012.

GONÇALVES, Mayara Fabiane et al. Ionóforos na alimentação de bovinos. *Veterinária Notícias*, v. 18, n. 2, p. 131-146, 2012.

Greathead, Henry. (2003). Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62(2), 279-290. doi: 10.1079/PNS2002197

Greathead, Henry. (2003). Plants and plant extracts for improving animal productivity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62(2), 279-290. doi: 10.1079/PNS2002197

HOFFMANN, A.; DE MORAES, E. H. B. K.; MOUSQUER, C. J.; SIMIONI, ITAVO CCBF, Morais MG, Costa C, Ítavo LCV, Franco GL, et al (2011) Addition of propolis or monensin in the diet: Behavior and productivity of lambs in feedlot. *Animal Feed Science and Technology* 165: 161-166

KADHIM, M. J. et al. Propolis in livestock nutrition. *Entomol Ornithol Herpetol*, v. 7, n. 207, p. 2161-0983.1000207, 2018.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

KUJUMGIEV A, Tsvetkova I, Serkedjieva Y, Bankova V, Christov R , et al

LIMA, Antonio Jackson Sousa et al. Análise de informações nutricionais em rações para gatos. *Veterinária e Zootecnia*, v. 29, p. 1-15, 2022.

LUIZ, Alisson et al. Análises bromatológicas em subprodutos para alimentação animal. 2016.

MARTIN, S. A. Manipulation of ruminal fermentation with organic acids a review. *J. Anim. Sci.*, v. 76, p. 3123-32, 1998.

McGUFFEY, R.K.; RICHARDSON, L.F.; WILKINSON, J.I.D. Ionophores for MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. *Journal of AOAC*

International, v.85, n.6, p.1217-1240. 2002.

MOHSEN GHODRATI, Mohammad Reza Farahpour, Hamed Hamishehkar, Encapsulation of Peppermint essential oil in nanostructured lipid carriers: In-vitro antibacterial activity and accelerative effect on infected wound healing, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, Volume 564, 2019, Pages 161-169, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927775718308665>).

MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. Aditivos. In: Nutrição de MORRISON, H.; CURTIS, H.; MCDOWELL, T. Efeitos do solvente na fotodimerização da cumarina1. **Jornal da Sociedade Americana de Química**, v. 23, pág. 5415-5419, 1966.

NAGAJARA, T.G., NEWBOLD, C.J., VAN NEVEL, C.J. Manipulation of NANON, A.; SUKSOMBAT, W.; YANG, W. Z. Effects of essential oils supplementation on in vitro and in situ feed digestion in beef cattle. *Animal Feed Science and Technology*, v. 196, p. 50-59, 2014.

NAZZARO, F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R., & De Feo, V. (2013). Effect of essential oils on pathogenic Bacteria. *Pharmaceuticals*, 6(12), 1451–1474. <https://doi.org/10.3390/ph6121451>.

Nikaido, H. (2003). Molecular basis of bacterial outer membrane permeability revisited. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 67(4), 593– 656. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1128/MMBR.67.4.593-656>. 2003.

OLIVEIRA, Hudson Bernardes Nunes et al. Desempenho de vacas em lactação consumindo dietas contendo misturas de óleos essenciais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 15, p. 670-678, 2014.

OLIVEIRA, J.S.; ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. *Revista Electrónica de Veterinaria, Garça*, v.6, n.11, 2005.

OLIVEIRA, S. S.; COSTA, K. A. P.; SOUZA, W. F.; SANTOS, C. B.; OZTURK, H.; PEKCAN, M.; SIRELI, M.; FIDANCI, U.R. Effects of propolis on in vitro rumen microbial fermentation. *Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, v. 57, n. 1, p. 217-221, 2010. DOI: https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002428.

PAIXÃO, Tarcísio Ribeiro. Extrato De Própolis Vermelha Na Alimentação De Cordeiros Confinados. 2020.

PARK, Y.K.; IKEGAKI, M.; ALENCAR, S.M. Classificação das própolis brasileira a partir de suas características físicoquímicas e propriedades biológicas. *Mensagem Doce*, 58, n. 9, p. 2-7, 2000.

Patra, Amlan K., & Saxena, Jyotisna. (2010). A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry*, 71(11–12), 1198-1222.

PRESSMAN, B.C. Ionophorus antibiotics as models for biological transport.

PURCHIARONI, F. TORTORA, A. GABRIELLI, M. BERTICCI, F. quality and soil nitrogen balance response to nitrogen rate on semiarid marginal land. *Field Crops Research*, v. 215, p. 12-22, 2018.

RANGEL, Adriano Henrique do N. et al. Utilização de ionóforos na produção de ruminantes. *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 8, n. 1, p. 264-273, 2008.

ROCHA JÚNIOR, V. R.; MAIA, T. L.; CALDEIRA, L. A. Maximização do rumianl fermentation. In: Hobson, P. N., Stewart, C. S. (eds). *The Rumen Microbial ecosystem*. Blackie Academic e professional, London. p. 523-632, 1997.

ruminantes. Ed.2, Jaboticabal: FUNEP, p. 565-591, 2011.

RUSSEL, J. B. A proposed model of monensin action in inhibiting rumen bacterial growth: effects on ion flux and protonmotive force. *J. Anim. Sci.*, v. 64, p. 1519-1525, 1987.

RUSSEL, J. B. and STROBEL, H. J. Minireview. Effect of ionóforos on ruminal fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*, p. 1-6, 1989.

RUSSELL, J. B., HOULIHAN, A. J. Ionophore resistance of ruminal bacteria and its potential impact on human health. *FEMS Microbiology Reviews*, v. 27, n. 1, p. 65-74, 2003.

SANTANA, Eliete Souza et al. *Uso de antibióticos e quimioterápicos na avicultura*. 2011.

Sci. 24, 1033-1038.

SILVA, Thaiano IS et al. Feedlot performance, rumen and cecum morphometrics of Nellore cattle fed increasing levels of diet starch containing a blend of essential oils and amylase or monensin. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 10, p. 1090097, 2023.

sistema ruminal. In: 6º Encontro de Zootecnistas no Norte de Minas. Montes Claros. *Anais...* p. 109- 134, 2010.

STRADIOTTI JR.; D.; QUEIROZ, A.C.; LANA, R.P. Ação da própolis sobre microrganismos ruminais e sobre alguns parâmetros de fermentação no rúmen. In *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 38., 2001, Piracicaba. *Anais...*

Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 942-944, 2001.

T. A.; GOMER, F. J.; FERREIRA, V. B.; DA SILVA, H. M. Produção de bovinos de TANG, C.; YANG, X.; CHEN, X.; AMEEN, A.; XIE, G. Sorghum biomass and TEIXEIRA, D. A. A.; SILVA, V. C. Production and quality of the silage of sorghum intercropped with Paiaguas palisadegrass in different forage systems and at different maturity stages. *Animal Production Science*, v. 60, n. 5, p. 694-704, 2020.

TILLEY, JMA; TERRY e RA. Uma técnica de dois estágios para a digestão in vitro de culturas forrageiras. **Ciência da grama e das forragens** , v. 18, n. 2, pág. 104-111, 1963.

UMESH, M. R.; ANGADI, S.; BEGNA, S.; GOWDA, P. Planting Density and use in meat products, *Meat Science*, Volume 176, 2021, 108463, ISSN 0309-1740, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108463>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174021000395>)

Valero, M. V., Torrecilhas, J. A., Zawadzki, F., Bonafé, E. G., Madrona, G. S., Prado, R. M., . . . Prado, I. N. (2014). Propolis or cashew and castor oils effects on composition of Longissimus muscle of crossbred bulls finished in feedlot. *Chilean Journal of Agricultural and Research*, 74(4), 445-451.

VAN SOEST, P. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca : Cornell University Press, 1994. 476 p.

VARGAS, Agueda Castagna de et al. Atividade antimicrobiana “in vitro” de extrato alcóolico de própolis. **Ciência Rural**, v. 34, p. 159-163, 2004.

XAVIER, B. M. Fermentação de soro de queijo por bactérias produtoras de ácido propiônico isoladas do rúmen de bovinos e efeitos nos parâmetros de fermentação ruminal in Vitro. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 59p. (Departamento de Microbiologia). Universidade Federal de Viçosa, 2004.

XAVIER, José Vinícius Valadares, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2020. Aditivos alimentares alternativos para bovinos. <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/28152/1/texto%20completo.pdf>