



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
CURSO DE AGRONOMIA

RODRIGO TOLEDO PENA

MONOGRAFIA

**USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS CÍTRICOS COMO ADITIVO EM
DIETAS DE OVINOS VISANDO NEUROMODULAÇÃO DO
ESTRESSE**

LAVRAS-MG

2023

RODRIGO TOLEDO PENA

**USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS CÍTRICOS COMO ADITIVO EM
DIETAS DE OVINOS VISANDO NEUROMODULAÇÃO DO
ESTRESSE**

**Adição de aditivo neurossensorial na dieta de ovinos visando diminuir o
estresse e conseqüentemente melhorar o desempenho.**

Monografia apresentada ao colegiado
do Curso de Agronomia, para a obtenção
do título de Bacharel em Agronomia.

**Orientadora:
Dr. Iraídes Ferreira Furusho Garcia – DZO - UFLA**

LAVRAS-MG

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela benção da realização de mais um sonho, dando força e muita coragem para enfrentar essa caminhada até o tão esperado título de Engenheiro Agrônomo.

Aos meus pais, Aline e Eduardo, por todo incentivo em sempre me fazer seguir em frente, pela paciência, persistência e por não medirem esforços para que hoje eu pudesse estar concluindo a minha graduação.

Aos meus irmãos Daniel e Leandro, pelo companheirismo e por sempre terem sido um espelho para mim e por ter me dado todo o suporte quando precisei.

Aos meus familiares, que sempre vibraram a cada vitória alcançada por mim.

Aos professores que de maneira indispensável transmitiram todo o conhecimento, em especial à minha orientadora, professora Dra. Iraídes Ferreira Furusho Garcia, pela paciência e toda instrução necessária na realização desse trabalho.

Aos alunos do GAO e todos colaboradores da UFLA que prestaram todo apoio e instrução necessária durante o projeto.

Por fim agradeço a todos que de alguma forma contribuíram na minha graduação, essa vitória também é de vocês.

Rodrigo Toledo Pena

RESUMO

Na produção de animais ruminantes, o estresse pode interferir, e muitas vezes, limitar o desempenho dos animais. O uso de aditivos neurosensoriais em alimentos, principalmente óleos essenciais cítricos, pode modular o estresse no sistema nervoso do animal, reduzindo a intensidade dos impulsos e aproximando os animais do seu comportamento natural, gerando bem-estar.

O foco do presente estudo foi avaliar o uso de um blend de óleos essenciais cítricos (BOE) sobre o comportamento de ovinos visando o bem estar, a melhora no ganho de peso e conversão alimentar das crias, e conseqüentemente, melhores condições corporais e de carcaça. Também foi avaliado a recuperação do peso e da condição corporal das matrizes ao longo da lactação e após o desmame dos cordeiros, visando melhor retorno à reprodução, com rápida manifestação do cio e melhor índice de fertilidade das ovelhas.

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. Durante o período do parto ao desmame, 42 ovelhas (21 em cada baia), e suas crias foram avaliadas. Após a desmama, 26 cordeiros machos foram terminados em baias individuais com (1,3 m²).

Os tratamentos experimentais foram aplicados tanto nas matrizes, como também nas crias em terminação. Para as ovelhas, os tratamentos experimentais, dieta controle e dieta contendo BOE, foram ofertados desde o parto até o final da lactação.

Já os cordeiros machos desmamados foram divididos em 4 grupos, considerando os tratamentos experimentais de suas mães, e os tratamentos que receberam durante a terminação.

Neste estudo, o uso de óleo essencial em ovelhas em lactação não teve efeitos significativos na maioria dos parâmetros de desempenho, exceto pelo peso na desmama que foi menor nos animais tratados. Observou-se também uma maior taxa de perda de peso até o pico de lactação nos animais tratados, atribuída à maior exigência nutricional para a produção de leite. Mesmo com

essa variação mais acentuada não houve diferença significativa no ECC das ovelhas.

O tipo de gestação influenciou alguns parâmetros no desempenho das crias, como peso ao desmame, peso total das crias ao desmame e ganho de peso diário, sendo que cordeiros nascidos em gestações múltiplas apresentaram desempenho inferior naturalmente.

Para os cordeiros ao pé, o uso de óleo essencial não teve efeitos significativos no desempenho produtivo. No entanto, durante o confinamento, os animais tratados com óleo essencial apresentaram um ganho de peso diário (GPD) 27% maior do que os do grupo controle, o que é relevante dependendo da forma que for conduzido o confinamento. Quanto ao comportamento, os cordeiros tratados mostraram menos comportamentos estereotipados e mais tempo dedicado à alimentação e repouso, sugerindo possível redução do estresse e melhoria no bem-estar.

Palavras-chave: Óleos essenciais cítricos; estereotipias; Bem estar animal; desempenho produtivo e reprodutivo.

ABSTRACT

In the production of ruminant animals, stress can interfere, and often limit, the animals' performance. The use of neurosensory additives in food, mainly citrus essential oils, can modulate stress in the animal's nervous system, reducing the intensity of impulses and bringing the animals closer to their natural behavior, promoting well-being.

The focus of this study was to evaluate the use of a blend of citrus essential oils (BOE) on the behavior of sheep, aiming at their well-being, improvement in weight gain, feed conversion of the offspring, and consequently, better body conditions and carcass quality. The study also assessed the weight recovery and body condition of the ewes throughout lactation and after weaning the lambs, aiming for better reproductive performance, rapid estrus manifestation, and improved fertility index in sheep.

The experiment was conducted in the Ovinocultura Sector of the Department of Animal Science at the Federal University of Lavras. During the period from birth to weaning, 42 ewes (21 in each pen) and their offspring were evaluated. After weaning, 26 male lambs were finished in individual pens with an area of (1.3 m²).

The experimental treatments were applied to both the ewes and the finishing lambs. For the ewes, the experimental diets, control diet, and diet containing BOE were offered from birth until the end of lactation. The weaned male lambs were divided into 4 groups, considering the experimental treatments of their mothers and the treatments they received during finishing.

In this study, the use of essential oil in lactating ewes did not have significant effects on most performance parameters, except for lower weight at weaning in the treated animals. There was also a higher rate of weight loss until the peak of lactation in the treated animals, attributed to the higher nutritional requirement for milk production. However, this more pronounced variation did not lead to a significant difference in ewes' body condition score (ECC).

The type of gestation influenced some parameters in the offspring's performance, such as weight at weaning, total weight of the offspring at

weaning, and daily weight gain, with lambs born from multiple gestations naturally showing lower performance.

Regarding the finishing lambs, the use of essential oil did not have significant effects on productive performance. However, during confinement, the animals treated with essential oil showed a 27% higher daily weight gain compared to the control group, which is relevant depending on how the confinement is managed. As for behavior, the treated lambs exhibited fewer stereotypical behaviors and spent more time feeding and resting, suggesting a possible reduction in stress and improvement in well-being.

Keywords: Citrus essential oils; stereotypies; Animal welfare; productive and reproductive performance.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

MS	Matéria seca
BOS	Blend de óleos essenciais
GPD	Ganho de peso diário
CTR	Controle
OE	Óleos essenciais
ECC	Escore de condição corporal
AOL	Área de lombo
EG	Espessura de gordura
C	Confinamento
D	Desmama
IC	Início confinamento
V	Venda
De	Deitado

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. Objetivo Geral	12
2.1 Objetivo Especifico.....	12
3. Justificativa	13
4. REFERENCIAL TEÓRICO	14
4.1 Caracterização dos óleos essenciais	14
4.2 Efeito dos óleos essenciais sobre o estresse e o desempenho animal .	14
5. Materiais e métodos.....	18
5.1 Animais, delineamento experimental e tratamentos.....	18
5.2 Tratamentos	20
5.2.1 Ensaio com as matrizes:	20
5.2.3 Ensaio confinamento:	21
5.3 Manejo geral:.....	24
5.4 Pesagem e avaliação do escore de condição corporal	26
5.5 Análises estatísticas:	27
6. Resultados e discussão.....	29
6.1 Desempenho das matrizes	29
6.2 Cordeiros confinados.....	33
6.3 Discussão.....	35
7. Conclusão	37
8. Considerações	38
REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

Na produção de animais ruminantes, diversos fatores, como alta densidade de animais, mudanças no manejo, falta de oportunidades de pastejo devido ao confinamento, vacinações, flutuações climáticas e processos de desmame, podem causar estresse e prejudicar o desempenho dos animais. Também está relacionado ao estresse o manejo inadequado e as condições edafoclimáticas desfavoráveis (SALAMA et al., 2014). Quadros de estresse durante essas fases do ciclo produtivo podem comprometer o peso das crias ao nascimento (COULON et al., 2015), a qualidade do colostro (JAFARI et al., 2018), a produção de leite e a persistência da produção após o pico de lactação (SEVI et al., 2009).

Óleos essenciais (OE) são eficazes em reduzir situações de estresse em ratos, humanos e suínos (FATURİ et al., 2010; KHOLIBRINA; ASWANDI, 2021; MENNESON et al., 2021). Porém, em ruminantes pesquisas avaliando esse efeito são escassas na literatura. Dentre os diversos OE, os cítricos destacam-se devido sua fácil obtenção e disponibilidade no mercado. Nos últimos anos eles tem ganhado grande atenção devido sua composição, favorecendo sua inclusão como um produto químico de plataforma, termo utilizado para produtos renováveis com potencial de serem utilizados para diferentes fins (CIRIMINNA et al., 2014).

Esses aditivos oferecem uma série de benefícios ao atuarem tanto no aspecto comportamental quanto fisiológico dos animais. Sua ação se dá por meio da estimulação do sistema nervoso, resultando na redução da intensidade das mensagens de estresse. Além disso, eles também regulam o apetite dos animais, contribuindo para a melhoria do desempenho. Esses efeitos ocorrem em cascata, como um "efeito dominó": estresse > recepção e absorção do estímulo sensorial do aditivo pelo cérebro > assimilação da mensagem > redução do estresse > adaptações psicológicas e comportamentais > efeitos zootécnicos > melhor desempenho (os efeitos ocorrem a partir do quinto contato do animal com o produto).

Nesse contexto, surge a hipótese de que o uso de óleos essenciais cítricos, adicionados a dieta base das matrizes e das crias, poderia reduzir o estresse decorrente de novos manejos. Isso poderia contribuir para que

desempenho dos animais não seja afetado e até mesmo melhore. Além disso, espera-se que o uso desses aditivos também proporcione um melhor retorno à reprodução das mães.

Com base nessa hipótese, presente trabalho tem como objetivo investigar os efeitos do uso de aditivos neurossensoriais à base de óleos essenciais cítricos desde o parto até o desmame das crias e durante a terminação dos machos. Pretende-se avaliar o impacto desses aditivos no estresse, no desempenho dos animais e no retorno à reprodução das ovelhas, fornecendo embasamento científico para a utilização desses aditivos como uma estratégia eficaz em sistemas de produção de cordeiros em confinamento e ovelhas a pasto.

2. Objetivo Geral

O objetivo do estudo é avaliar os efeitos do uso de aditivos à base de blend de óleos essenciais cítricos, fornecido junto a alimentação, durante o período de lactação e confinamento, respectivamente de ovelhas e cordeiros, sobre o desempenho das ovelhas e dos cordeiros.

2.1 Objetivo Especifico

Especificamente, o estudo teve como foco avaliar a condição da ovelha após o final da lactação quanto variação no ganho de peso e na condição corporal, além do retorno a reprodução após o desmame das crias. Também teve objetivo de avaliar o ganho de peso das crias até o desmame. Para o ensaio com os cordeiros machos em terminação, o objetivo foi avaliar o comportamento do animal, o ganho de peso, consumo de matéria seca e conversão alimentar além das condições corporais e de carcaça (via imagens de ultrassonografia).

3. Justificativa

O bem-estar animal é um fator crucial a ser considerado dentro dos sistemas de produção animal. Além de melhorar os índices zootécnicos do rebanho e reduzir os custos de produção de cordeiros, o mercado também está cada vez mais exigente em relação aos produtos com origem de animais criados em condições ideais de bem-estar.

No que diz respeito aos aditivos neurosensoriais, como os óleos essenciais cítricos, eles surgem como uma possível alternativa para combater o estresse em animais. Pesquisas indicam que esses aditivos têm a capacidade de diminuir a percepção do estresse no sistema nervoso dos animais, trazendo benefícios tanto no aspecto comportamental quanto fisiológico.

É importante ressaltar que, apesar dos estudos existentes sobre o uso de aditivos a base de óleos essenciais em animais ruminantes, há uma carência de informações específicas para a ovinocultura. Portanto, a realização deste estudo é fundamental para trazer conhecimento e fornecer informações relevantes tanto para os produtores quanto para os pesquisadores nesta área da agropecuária.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Caracterização dos óleos essenciais

Óleos essenciais são substâncias lipofílicas, líquidas e voláteis obtidas das mais variadas partes das plantas (flores, cascas, colmos, sementes, frutos, folhas e raízes), que podem ser obtidos por prensagem, extração com solventes orgânicos, extração por CO₂ supercrítico, hidrodestilação e destilação a vapor (NEHME et al., 2021; PERRICONE et al., 2015).

Uma característica marcante que difere os óleos essenciais das substâncias lipídicas é a volatilidade e variação de sua composição entre as diferentes partes da planta, e entre as diferentes espécies de plantas (Dorman; Deans, 2000). A composição química dos óleos essenciais pode variar conforme o clima, estação do ano, condições geográficas, propriedades genéticas, período de colheita e da técnica de extração (NEHME et al., 2021; PATRA, 2011). Estima-se que mais de 3.000 tipos de óleos essenciais sejam conhecidos, desses cerca de 300 possuem importância comercial e são relevantes economicamente (CALSAMIGLIA et al., 2007).

4.2 Efeito dos óleos essenciais sobre o estresse e o desempenho animal

Qualquer tipo de estresse pode ter um impacto negativo no desempenho animal. Múltiplos hormônios estão envolvidos na resposta ao estresse em animais, sendo os hormônios hipotalâmicos responsáveis pelo controle da liberação de outros hormônios no organismo. Quando ocorre um estímulo estressante, o hipotálamo interrompe simultaneamente a liberação desses hormônios, que afetam diferentes vias do organismo. A ausência desses hormônios pode ter efeitos diretos no consumo de alimentos e na capacidade produtiva (Noirot et al., 2010).

Aditivos alimentares, desempenham um papel fundamental no sabor e no odor da dieta, influenciando a percepção sensorial dos alimentos e a experiência individual de cada indivíduo, por meio de processos cognitivos relacionados à alimentação (Val-Laillet; Meurice; Clouard, 2016). Fatores estressantes podem limitar o desempenho animal, no entanto, aditivos

alimentares neurossensoriais, como blends de óleos essenciais cítricos, podem modular positivamente os efeitos negativos no sistema nervoso central que comprometem o consumo e o desempenho animal, principalmente por meio do olfato (D'Aurea et al., 2019a).

A utilização de BOE tem sido associada ao aumento da concentração de endocanabinoides no cérebro. Os endocanabinoides são neuro-moduladores que atuam na liberação de certos neurotransmissores, os quais inibem as mensagens nervosas de estresse que chegam ao hipotálamo. Em suínos, o uso deles induziu respostas cerebrais específicas, e indivíduos sob maior estresse podem apresentar respostas mais pronunciadas a esses estímulos (Val-Laillet; Meurice; Clouard, 2016).

Nesse contexto, surge o produto VéO PREMIUM, desenvolvido pelos laboratórios Phodé animal care, com sede na França, composto por óleos essenciais cítricos, que visa o combate aos efeitos do estresse resultando em melhor produtividade. O produto VéO Premium já mostrou, em estudos conduzidos em um modelo de transtornos de humor em camundongos, efeitos ansiolíticos e antidepressivos associados a uma modulação do sistema serotoninérgico e da plasticidade do hipocampo. (Coutens B, et. Al. 2020)

Dessa forma, o uso de blends de óleos essenciais cítricos pode ter um efeito benéfico no equilíbrio hormonal e na resposta ao estresse nos animais ruminantes. Aumentar a concentração de endocanabinoides pode ajudar a modular as respostas hormonais relacionadas ao estresse, reduzindo sua intensidade e promovendo um estado de maior bem-estar nos animais. Essa regulação endócrina proporcionada pelos óleos essenciais cítricos contribui para a melhoria do desempenho dos animais, tanto em termos de saúde quanto de produtividade.

Diversas pesquisas têm sido realizadas para avaliar os efeitos do VéO PREMIUM em diferentes espécies animais. Por exemplo, de acordo com um estudo conduzido por Pastori et al. (2018), durante a terminação de 80 bois da raça Nelore, o uso do modulador cerebral resultou em um aumento significativo de 9,9% no ganho médio diário (GMD) dos animais ($P = 0,071$) e uma melhoria de 7,7% na conversão alimentar. Além disso, foi observado que os animais apresentaram um comportamento mais favorável, passando

mais tempo se alimentando (+9,2%), ruminando (+14,3%) e interação social (+83,3%), além de reduzir o tempo montando um no outro (-56%; $P < 0,001$).

No que diz respeito à produção leiteira, um estudo conduzido por Virginie Noirot et al. (2010) demonstrou que o uso do neuromodulador cerebral resultou em um aumento na produção de leite de 2,04 kg/dia (+8,03%) e um aumento no consumo de matéria seca de 2,04 kg/dia (+9,7%) em um grupo de 2124 vacas, em comparação com um grupo controle de 2073 vacas que não receberam o óleo essencial ($P < 0,001$ para ambos os resultados).

Além disso, Noirot et al. (2010) também estudou os efeitos do VéO PREMIUM em parâmetros reprodutivos de vacas leiteiras em 18 propriedades, com um total de 4569 animais. Os resultados mostraram melhorias significativas na taxa de êxito na primeira inseminação artificial (CTR: 27% vs. VeO: 37,3%; +38,1%; $P < 0,10$), taxa de prenhez (77,2% no CTR vs. 85,1% com o uso de VeO; +10,2%), redução do número de animais que necessitaram de pelo menos 3 inseminações para confirmar a prenhez (CTR: 26,5% vs. VeO: 18,7%; -29,5%) e redução da média de inseminações no rebanho para confirmar a prenhez (2,05 no CTR vs. 1,80 com o uso de VeO; -12,1%). Além disso, o VéO PREMIUM também demonstrou influenciar parâmetros relacionados ao intervalo entre partos, manifestação do primeiro cio, número de animais inseminados após 90 dias do parto e sucesso das inseminações realizadas em diferentes períodos pós-parto.

Outros estudos também têm investigado os efeitos do modulador de estresse em diferentes espécies e sistemas de produção. Por exemplo, Bernal e Medina (2012) relataram um aumento significativo na produção de leite (+9,38%) e no pico de produção (+9,39%) em um grupo de 74 vacas em lactação sob um sistema intensivo de rotação de pastagem ($P < 0,05$). Além disso, os mesmos pesquisadores realizaram um experimento com cerca de 1600 bezerras para avaliar o ganho médio de peso em comparação com a média histórica dos animais sem o uso do produto de 03-2011 a 07-2013. O produto passou a ser usado a partir do mês 08/2013 e os resultados demonstraram um aumento significativo de 25,6% no ganho de peso diário após a introdução do modulador de estresse ($P < 0,01$).

Essas evidências científicas destacam os potenciais benefícios do uso do produto VéO PREMIUM como uma estratégia para melhorar o

desempenho produtivo, comportamental e reprodutivo em diferentes espécies animais. Os resultados obtidos até o momento sugerem a necessidade de estudos adicionais para aprofundar o entendimento dos mecanismos de ação e otimizar as recomendações de uso desse aditivo.

5. Materiais e métodos

O experimento conduzido foi dividido com 3 categorias de animais: 1 – Ovelhas Lactação ao desmame e retorno a reprodução; 2 – Todos cordeiros, machos e fêmeas, do nascimento ao desmame; 3 – Confinamento de cordeiros machos. O experimento foi realizado no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

5.1 Animais, delineamento experimental e tratamentos

Foram utilizadas 42 ovelhas raça mestiças Santa Inês x Dorper, e todas suas crias, do parto ao desmame, e a recria e terminação dos cordeiros machos.

As matrizes, foram manejadas em duas baias coletivas, uma para cada tratamento experimental, contendo 21 animais em cada baia, juntamente com a presença de suas crias. Os cordeiros machos, 26 no total, após o desmame, foram alojados em baias individuais localizadas em um galpão fechado, com área de 1,3 m²/baia, providas de comedouro e bebedouro. Além das baias das matrizes e das crias desmamadas, o ensaio contou com dois currais adicionais para conter os animais durante a condução da mamada controlada, adotada para o desmame gradativo das crias, quando as mães ficavam em piquetes de tifton separadas dos cordeiros na parte do dia.

A dieta das ovelhas foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (2007), considerando o volumoso ofertado a vontade (silagem de milho e/ou capim napier picado) e a pastagem formada por tifton), objetivando atender as exigências nutricionais de ovelhas solteiras (estação monta e gestação) e paridas (Tabela 1).

Tabela 1. Composição da dieta base em função da fase experimental

Ingredientes (% da MS)	Ovelhas solteiras	Ovelhas paridas
Milho Moído	25,00	18,6
Farelo de soja	74,50	80,1
Mineral	0,50	0,8
Calcário Calcítico	0,00	0,5
Composição (% da MS)		
Matéria Seca	88,80	88,94
Cálcio	0,35	0,59
Fósforo	0,56	0,59
Proteína Bruta	39,01	41,11
Extrato etéreo	2,49	2,35
Fibra em detergente neutro	13,93	13,82

Os suplementos minerais experimentais testados foram: 1 – Teste: contendo o belnd de óleo essencial BOE; e 2 – Controle: suplemento padrão sem o BOE, apresentados na Tabela2, foram disponibilizados pela Toledo Pena Nutrição Animal Ltda, com sede na cidade de Lavras-MG. Além da dieta concentrada, as ovelhas receberam o BOE ao longo de toda a fase de lactação até finalizar a mamada controlada.

Tabela 2. Composição dos suplementos experimentais

Níveis de Garantia (g/kg)	Suplemento Teste	Suplemento controle
Cálcio	104,92	104,92
Fósforo	37,00	37,00
Magnésio	20,00	20,00
Farelo de trigo	410,00	410,00
BOE	100,00	0,00
Veículo q.s.p	0,00	100,00

Após a desmama, as ovelhas deixaram de receber os suplementos experimentais, mas ainda continuaram em avaliação até o retorno a reprodução. Para isso, as matrizes foram mantidas em baia coletiva somente com um reprodutor durante a pernoite, quando retornavam da pastagem.

Todas as crias receberam dieta base de creep feeding (Tabela 3) durante a fase de lactente até o final da mamada controlada. Após o desmame os cordeiros machos, no confinamento individual, receberam dieta total base (Tabela 3), inicialmente com silagem de milho como volumoso, e após 30 dias, com capim elefante picado, além dos suplementos experimentais (teste e controle) (Tabela 2).

Tabela 3. Composição da dieta base em função da fase experimental

Ingredientes (% da MS)	Cordeiros Confinamento	Cordeiros confinamento	Creep Feeding
Capim elefante	36,00	0,00	0,00
Silagem de milho	0,00	36,00	0,00
Milho moído	47,45	47,45	84,40
Farelo de soja	4,67	4,67	10,70
Mineral	0,92	0,92	3,70
Polpa cítrica	6,40	6,40	0,00
Fosfato bicálcico	0,00	0,00	0,39
Calcário Calcítico	0,00	0,00	0,81
Casquinha de soja	4,57	4,57	0,00
Composição (% da MS)			
Matéria Seca	72,33	75,19	88,65
Cálcio	0,37	0,45	1,10
Fósforo	0,36	0,36	0,73
Proteína Bruta	10,19	10,55	13,68
Extrato etéreo	2,99	3,35	3,59
Fibra em detergente neutro	40,38	31,74	13,31

5.2 Tratamentos

Os tratamentos serão o controle e a adição 30g do suplemento mineral contendo 3g do blend de óleos essenciais por ovelha ao dia e posteriormente será repetido esse tratamento para os cordeiros confinados. Portanto, serão dois experimentos, com dois tratamentos cada. Ovelha alimentada sem o modulador x Ovelha alimentada com modulador; e Cordeiros alimentados sem o modulador x Cordeiros alimentados com o modulado

5.2.1 Ensaio com as matrizes:

No ensaio com as ovelhas, a oferta dos tratamentos experimentais se deu desde o parto até o fim da lactação. Durante o manejo de desmame dos cordeiros, a ovelhas serão manejadas com suas crias em 2 grupos (bairas) diferentes.

- Tratamento Controle (Total de 21 ovelhas):

As ovelhas receberam o suplemento mineral padrão para ovinos, com adição do suplemento sem o modulador na hora do trato da tarde, o produto era misturado homogeneamente no concentrado das ovelhas. (aditivo neurossensorial - blend de óleo essencial cítrico);

- Tratamento Teste (Total de 21 ovelhas):

As ovelhas receberam o suplemento mineral padrão para ovinos, com adição do suplemento contendo o modulador na hora do trato a tarde, o produto era misturado homogeneamente no concentrado das ovelhas. (aditivo neurossensorial - blend de óleo essencial cítrico);

5.2.2 Ensaio com os cordeiros:

Das 42 ovelhas em ensaio, foram obtidos 63 cordeiros, sendo 29 machos e 34 fêmeas. Esses cordeiros foram divididos em 2 grupos, considerando os tratamentos experimentais das matrizes, para receber os 2 tratamentos experimentais. Assim, foram um total de 4 grupos experimentais diferentes para o ensaio com os cordeiros, sendo cada um com mínimo de 7 repetições (animais), o suplemento teste e controle era fornecido diariamente aos cordeiros on top nos cochos

individuais uma vez ao dia no momento servir a dieta da parte da manhã.

- *Tratamento Controle-controle Machos (7 cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento controle):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes do tratamento **controle**, recebendo suplemento **sem modulador**;

- *Tratamento Controle-controle Fêmea (7 cordeiras de ovelhas submetidas ao tratamento controle):*

Cordeiros **fêmeas**, provenientes de matrizes do tratamento **controle**, recebendo suplemento **sem modulador**;

- *Tratamento Teste-teste Machos (7 cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento controle):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes do tratamento **teste**, recebendo suplemento **com modulador**;

- *Tratamento Teste-teste Fêmeas (7 cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento controle):*

Cordeiros **fêmeas**, provenientes de matrizes do tratamento **teste**, recebendo suplemento **com modulador**;

5.2.3 Ensaio confinamento:

Foi selecionado 26 cordeiros machos provenientes das ovelhas, alocados dentro de um galpão, em baias individuais. Esses cordeiros serão divididos em dois grupos considerando os tratamentos experimentais das matrizes e o tipo de gestação das mesmas. Assim, serão um total de 4 grupos experimentais diferentes divididos em 8 blocos baseados na gestação para o ensaio com os cordeiros.

- *Tratamento Teste-teste Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento teste e gestação simples):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação simples do tratamento **teste**, recebendo suplemento **com modulador**

- *Tratamento Teste-controle Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento teste e gestação simples):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação simples do tratamento **teste**, recebendo suplemento **sem modulador**;

- *Tratamento Teste-teste Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento teste e gestação dupla):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação dupla do tratamento **teste**, recebendo suplemento **com modulador**;

- *Tratamento Teste-controle Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento teste e gestação dupla):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação dupla do tratamento **teste**, recebendo suplemento **sem modulador**;

- *Tratamento Controle-teste Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento controle e gestação simples):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação simples do tratamento **controle**, recebendo suplemento **com modulador**;

- *Tratamento Controle-controle Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento teste e gestação simples):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação simples do tratamento **controle**, recebendo suplemento **sem modulador**;

- *Tratamento Controle-teste Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento teste e gestação dupla):*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação dupla do tratamento **controle**, recebendo suplemento **com modulador**;

- *Tratamento controle-controle Machos (cordeiros de ovelhas submetidas ao tratamento controle e gestação dupla)*

Cordeiros **machos**, provenientes de matrizes com gestação dupla do tratamento **controle** recebendo suplemento **sem modulador**;

Para os cordeiros do grupo teste, foram fornecidos 30g do suplemento (Tabela 2) contendo 3g do BOE por animal ao dia, de acordo com indicação da empresa fabricante (Phodé Laboratoires, 2018) e orientação do SEI/MAPA, 2019. As dietas para as ovelhas em diferentes fases, e para as crias, foram elaboradas de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (2007).

5.3 Manejo geral:

As ovelhas foram mantidas em manejo padrão da criação durante as diferentes fases de produção. Para a aplicação dos tratamentos experimentais, as ovelhas foram divididas aleatoriamente em dois lotes, em baias diferentes (controle e teste), e foram manejadas em conjunto com suas crias. Desde o nascimento, as crias tiveram acesso exclusivo à alimentação por meio do creep feeding, que foi mantido até a desmama definitiva, inclusive durante a fase de manejo de desmame. A partir dos 45 dias de idade das crias, foi implementado o manejo de desmame, que consistiu em quatro fases de 10 dias cada: na primeira fase (1 a 10 dias), as crias eram separadas das mães apenas pela manhã; na segunda fase (11 a 20 dias), as crias eram separadas das mães pela manhã e pela tarde, com mamada no meio do dia, e pernoitavam com as mães; na terceira fase (21 a 30 dias), as crias eram separadas o dia todo das mães, permanecendo apenas para o pernoite; na quarta fase (31 a 40 dias), as crias tinham apenas uma mamada no período da manhã e não pernoitavam com as mães. Após completar essas fases, as crias foram desmamadas definitivamente.

Após a desmama das crias, as cordeiras fêmeas foram manejadas em baias coletivas até atingirem aproximadamente 42 kg de peso vivo médio, momento em que foram destinadas à reprodução. Os cordeiros machos foram recriados individualmente em confinamento, em baias de 1,3 m², com cocho

e bebedouro, permitindo a avaliação do consumo individual e de outros parâmetros relacionados abaixo. Os machos foram recriados por 43 dias.

As matrizes desmamadas foram manejadas de acordo com o manejo padrão do setor, ou seja, pastavam durante o dia e pernoitavam em baias coletivas, onde recebiam volumoso picado e concentrado. Quando apresentavam escore de condição corporal adequado, as matrizes foram colocadas em estação reprodutiva para avaliar o retorno à reprodução após o desmame de suas crias.

Serão avaliados os seguintes parâmetros:

Ovelhas (fases de avaliação: desmame, retorno a estação de monta, início da gestação seguinte):

- Peso corporal e variação de peso corporal;
- Famacha e variação de famacha;
- Escore de condição corporal (ECC) e variação do ECC;
- Incidência de helmintose e eimeriose através da avaliação de fezes coletadas (OPG e OOPG) em cada fase;
- Retorno ao primeiro cio após a desmame;
- Número de dias momento da cobertura seguinte;
- Tipo de gestação e peso das crias após o retorno a reprodução.

Cordeiros (avaliados nas seguintes fases: nascimento até desmama, recria de machos para o abate (com 43 dias de confinamento))

- Peso corporal e variação de peso corporal;
- Escore de condição corporal (ECC) e variação do ECC;
- Famacha e variação de famacha;
- Incidência de helmintose e eimeriose através da avaliação de fezes coletadas (OPG e OOPG) em cada fase;
- Área de olho de lombo, e espessura de gordura subcutânea tomada por meio de ultrassom, no início da recria e ao final (43 dias de confinamento);
- Comportamento ingestivo avaliado no início da última semana de confinamento, por um período consecutivo de 24 horas, com avaliadores previamente treinados para observar e registrar, a cada 5 minutos os dados de:

ruminação em pé, ruminação deitado, ingestão de alimento sólido, ingestão de água, ócio em pé, ócio deitado, estereotípias e outros comportamentos;

- Consumo de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e extrato etéreo. Esse parâmetro será apenas para o controle de cada grupo testado, pois para as ovelhas, não haverá controle individual de consumo alimentar em nenhuma das fases. Para essa avaliação amostras semanais do alimento fornecidos, e de compostas diárias das sobras serão coletadas, e posteriormente avaliadas em laboratório de acordo com SILVA & QUEIROZ (2002);

5.4 Pesagem e avaliação do escore de condição corporal

Na primeira fase o peso corporal (PC) e o escore de condição corporal (ECC) das ovelhas foram mensurados nos dias: 0, 30, 60 pós parto, no desmame e na parição subsequente. A tomada do ECC foi realizada conforme descrito por Russel et al. (1969) classificando os animais com notas de 1 (muito magra) à 5 (obesas), com incremento de 0,50.

Os cordeiros na fase de lactente foram pesados no nascimento e no desmame para avaliar o ganho de peso ao longo do período que suas mães receberam os suplementos experimentais. Já os cordeiros machos, após a desmama, foram pesados no início do confinamento, 15, 30 e 43 dias de confinamento e o peso de venda (65 dias pós início do confinamento, e 22 dias após finalizar o fornecimento de BOE). Os seguintes parâmetros foram avaliados:

a) Ovelhas:

- Peso, famacha e ecc: na cobertura, ao parto, no pico de lactação, na desmama e no parto subsequente;

- variação de peso, famacha e ecc: da cobertura ao parto; da cobertura a lactação; da cobertura ao desmame; da lactação ao desmame; do desmame ao parto subsequente;

- Peso total das crias ao desmame;

- Número de dias do desmame ao retorno ao cio (quando ocorre a nova cobertura)

- Intervalo entre parto;

- Peso das crias ao nascimento na parição subsequente;

b) Cordeiros durante a fase de lactente:

- Ganho de peso do nascimento ao desmame;
- Peso, famacha e idade ao desmame;
- AOL e IG dos machos no início do confinamento;

c) Cordeiros machos no confinamento de terminação:

- Peso, famacha, ecc e ganho de peso;
- AOL e EG no final do confinamento;
- Consumo de matéria seca (MS);
- Conversão Alimentar (CA);
- Dados de comportamento;

5.5 Análises estatísticas:

Todos os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade dos resíduos e remoção de outliers. A homogeneidade das variâncias será verificada pelo teste de Levene. Os dados serão analisados usando o procedimento General Linear Methods (PROC GLM) do SAS (2018), de acordo com os modelos estatísticos que seguem: Para dados das matrizes do parto até a desmama:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + G_j$$

$(T \times G)_{ij} + E_{ijk}$, em que: μ = média geral, T_i = efeito de tratamento na dieta da matriz (i = com óleo essencial e sem óleo essencial), G_j = efeito do tipo de gestação (simples ou múltipla), $(T \times G)_{ij}$ = efeito da interação entre tratamento e tipo de gestação, E_{ijk} = erro residual.

Para dados dos cordeiros do nascimento até a desmama:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + G_j + S_k$$

$(T \times G)_{ij} + (T \times S)_{ik} + (G \times S)_{jk} + (T \times G \times S)_{ijk} + E_{ijk}$, em que: μ = média geral, T_i = efeito de tratamento na matriz (i = com óleo essencial e sem óleo essencial), G_j = efeito do tipo de gestação (simples ou múltipla), S_k = efeito

do sexo do cordeiro, $(TxG)_{ij}$ = efeito da interação entre tratamento e tipo de gestação, $(TxS)_{ik}$ = efeito da interação entre tratamento e sexo do cordeiro, $(GxS)_{jk}$ = efeito da interação entre tipo de gestação e sexo do cordeiro, $(TxGxS)_{ijk}$ = efeito da interação entre tratamento, tipo de gestação e sexo do cordeiro, E_{ijk} = erro residual.

Para dados dos cordeiros machos na fase de terminação:

$Y_{ijk} = \mu + T_i + TM_j + G_k + (T \times TM)_{ij} + (T \times G)_{ik} + (TM \times G)_{jk} + (T \times TM \times G)_{ijk} + E_{ijk}$, em que: μ = média geral, T_i = efeito de tratamento na dieta do cordeiro (i = com óleo essencial e sem óleo essencial), TM_j = efeito de tratamento na dieta da matriz (i = com óleo essencial e sem óleo essencial), G_k = efeito do tipo de gestação (simples ou múltipla), $(TxTM)_{ij}$ = efeito da interação entre tratamento do cordeiro e tratamento da matriz, $(TxG)_{ik}$ = efeito da interação entre tratamento do cordeiro e tipo de gestação, $(TMxG)_{jk}$ = efeito da interação entre tratamento da matriz e tipo de gestação, $(TxTMxG)_{ijk}$ = efeito da interação entre tratamento do cordeiro, tratamento da matriz e tipo de gestação, E_{ijk} = erro residual.

As médias obtidas de cada análise foram comparadas entre si pelo teste F (Fisher), quando apenas dois níveis em cada fator, com ausência de interação significativa. Quando da presença de interação significativa, as médias foram desdobradas de acordo com os fatores que interagiram e comparadas pelo teste t (Student).

6. Resultados e discussão

6.1 Desempenho das matrizes

Com base nos dados experimentais obtidos que podem ser observados na Tabela 4, observou-se que a maioria dos parâmetros analisados não foi afetada significativamente pelo tratamento com óleo essencial na dieta pós parto da matriz, com exceção do peso no fim da lactação, no qual os animais que receberam o tratamento teste apresentaram peso menor. Vale destacar que a perda de peso até o pico de lactação foi significativamente maior para os animais que receberam o óleo essencial.

Apesar dessa variação na perda de peso, não houve diferença significativa no peso ao final do pico de lactação, sugerindo que a única diferença foi na taxa de perda de peso. Isso pode ser justificado pelo fato de que os animais que receberam o tratamento com óleo essencial tiveram uma maior exigência nutricional devido à maior produção de leite, resultado encontrado em estudo conduzido com bovinos (NOIROT et al., 2010), gerando uma perda de peso mais acentuada. No entanto, essa perda de peso adicional não teve impacto no ECC das ovelhas que receberam o óleo essencial. Com base nessa constatação, levantamos a hipótese de que as ovelhas tratadas com óleo essencial apresentaram uma capacidade fisiológica para uma maior produção de leite, o que aumentou suas exigências nutricionais e resultou em uma queda mais rápida no peso corporal devido a necessidade de mobilizar reservas corporais. Quanto ao ECC, apesar de não observar diferenças, houve sim, a nível de 9%, ou seja, considerado uma tendência, do mesmo ser menor para os animais que receberam o óleo essencial, confirmando a hipótese de maior demanda para esses animais, provavelmente devido a maior produção.

Tabela 4. Médias relacionado a ovelhas matrizes

Variável	TRATAMEN		TIPO		T	TG	T*G
	TO (T)		GESTAÇÃO				
	S/OE	C/OE	MULTI PLA	SIMPL ES			
Peso mãe – Lactação (kg)	64,41	58,19	63,55	59,055	0,0720	0,188	0,7954
ECC mãe – Lactação	2,605	2,434	2,459	2,5805	0,3267	0,485	0,5262
Peso mãe – Desmama (kg)	60,41	51,94	58,52	53,830	0,0302	0,210	0,7209
ECC mãe -Desmama	2,32	2,06	2,07	2,31	0,0948	0,121	0,9924
Famacha mãe - Desmama	3,07	3,59	3,45	3,20	0,1822	0,508	0,4627
Peso total cria - Desmama (kg)	26,43	26,79	32,32	20,909	0,8800	0,000 1	0,3426
Dia Desmama até Prenhez	33,75	35,92	30,75	38,92	0,7223	0,196	0,9127
Intervalo entre partos (mês)	8,49	8,72	8,56	8,65	0,3766	0,726	0,4233
Peso Parto 2 (kg)	56,12	53,25	52,49	56,883	0,6528	0,494	0,9199
Prolificidade Parto2	1,50	1,58	1,50	1,58	0,8615	0,861	0,8615
Variação de peso							
Cobertura/Lactação (kg)	6,285	5,554	4,999	6,840	0,5659	0,153	0,7600
Parto/Lactação (kg)	7,289	-9,672	-10,98	-5,979	0,0254	0,000 1	0,5733
Variação de ECC							
Cobertura/lactação	-0,34	-0,13	-0,13	-0,34	0,3563	0,356	0,3203
Parto/Lactação	0,046	0,08	0,01	0,12	0,7101	0,270	0,8530
Cobertura/Desmama	-0,58	-0,12	-0,36	-0,34	0,0615	0,942	0,0852
Parto/Desmama	-0,29	-0,15	-0,35	-0,09	0,4645	0,179	0,1545
Lactação/Desmama	-0,41	-0,21	-0,38	-0,24	0,3446	0,510	0,4505
Variação da famacha							
Cobertura/desmama	0,53	0,24	0,48	0,30	0,4717	0,661	0,8215
Parto/desmama	0,35	0,66	0,61	0,40	0,4493	0,608	0,8178

Após a desmama, as ovelhas não receberam mais o blend com óleos essenciais. Entretanto, foi avaliado se o mesmo poderia ter efeito residual afetando o retorno a reprodução, e a futura estação de parição, não observando nenhum efeito significativo sobre os parâmetros estudados.

Ainda na Tabela 4, é possível verificar que o tipo de gestação da matriz influenciou alguns parâmetros, como a perda de peso da matriz do parto

até o pico de lactação, e obviamente, o peso total das crias no momento da desmama. Isso confirma a importância do controle deste fator para o estudo principal deste trabalho visando avaliar o blend de óleo essencial, onde possivelmente poderia ocorrer interação significativa. Contudo, em nenhuma das variáveis estudadas houve interação significativa entre tratamento dietético da matriz e tipo de gestação.

Em relação ao desempenho das crias observou-se na tabela 5 e 6 que o tipo de gestação influenciou a variável de peso, peso total das crias na desmama e o Ganho de Peso Diário (GPD) do nascimento à desmama. É importante destacar que esses fatores são naturalmente influenciados pelo tipo de gestação, uma vez que os cordeiros nascem mais leves em gestações múltiplas e, conseqüentemente, apresentam desempenho inferior ao longo do período de lactação.

Contudo, o modelo estatístico utilizado foi eficiente em controlar o efeito do tipo de gestação, permitindo-nos de forma isolada ver o efeito do tratamento das mães com óleo essencial.

Tabela 5. Médias todos cordeiros nascimento a desmama.

Variável	TRATAMENTO (T)		TIPO DE GESTAÇÃO (TG)		SEXO		TRAT	TG	SEXO	T*TG	T*Sexo	TG*Sexo	T*TG*Sexo
	C/ÓLEO	S/ÓLEO	MULTIPLA	SIMPLES	FEMEA	MACHO							
Peso Desmama	20,68	19,31	17,43	22,55	18,53	21,46	0,367	0,001	0,056	0,834	0,321	0,826	0,697
GPD (Nasc.-Desm)	0,28	0,26	0,23	0,31	0,25	0,29	0,405	0,001	0,100	0,808	0,874	0,860	0,393
Idade Desmama	75,45	73,87	75,82	73,49	73,78	75,54	0,336	0,156	0,281	0,554	0,154	0,476	0,743

Tabela 6. Medias cordeiros machos nascimento á desmama e início confinamento

Variável	TRATAMENTO (T)		TIPO DE GESTAÇÃO (TG)		TRAT	TG	T*TG
	C/ÓLEO	S/OLEO	MULTIPLA	SIMPLES			
PES-D (kg)	21,61	22,42	19,0399	24,9922	0,3666	0,0013	0,8342
Peso total-D (kg)	26,79	26,43	32,32	20,90	0,8800	0,0001	0,3426
IDADE-D (dias)	75,0	76,48	75,8245	73,4934	0,3364	0,1562	0,5541
GPD-D (kg)	0,23	0,23	0,1992	0,2576	0,4053	0,0005	0,8078
PESO-IC (kg)	26,93	28,09	24,0851	30,9284	0,6154	0,2966	0,4470
FAMACHA-D	2,39	1,85	2,5332	1,7046	0,2453	0,4790	0,7182
ECC-IC	2,75	2,98	2,5105	3,2118	0,2107	0,8428	0,7104
AOL-D***	10,31	11,52	10,2055	11,6207	0,2342	0,3155	0,2166
EG-D**	0,13	0,13	0,1250	0,1433	0,9523	0,8926	0,8988

6.2 Cordeiros confinados

Tabela 7. Média cordeiros confinamento e até venda.

Variável	TRATAMENTO (T)		TRATAMENTO MÃE (TM')		TIPO GESTAÇÃO (TG)		T	TM	TG	T*TM	T*TG	TM*TG	T*TM*TG
	C/OLEO	S/OLEO	MÃE C	MÃE T	MULTIPLA	SIMPLES	Pr > F						
Idade-C (dias)	159,59	161,61	156,91	164,29	158,53	162,68	0,5716	0,0778	0,2524	0,5976	0,7818	0,3900	0,0815
Peso-C (kg)	37,59	38,19	36,82	38,97	33,34	42,45	0,8599	0,5704	0,0158	0,9552	0,8183	0,7892	0,9082
GPD-C (kg)	0,28	0,22	0,26	0,24	0,22	0,28	0,4468	0,8747	0,4727	0,1068	0,4746	0,9138	0,3270
ECC-C	2,55	2,81	2,62	2,73	2,43	2,93	0,3467	0,7182	0,0817	0,5372	0,8900	0,7152	0,2853
GPD-Final C-V (kg)	0,18	0,18	0,16	0,20	0,17	0,19	0,8317	0,3396	0,4908	0,1455	0,8014	0,2291	0,2113
Peso-V (kg)	41,63	42,05	40,31	43,37	37,00	46,69	0,9017	0,4256	0,0116	0,6703	0,8674	0,5715	0,8411
Área de lombo-C	14,845	15,959	15,1678	15,6367	13,5373	17,2673	0,5050	0,7995	0,0374	0,6640	0,6034	0,4511	0,5539
E. de gordura-C	0,163	0,172	0,1688	0,1662	0,1451	0,1899	0,5518	0,8811	0,0119	0,1601	0,2654	0,3585	0,1978
CMS (kg)	1,274	1,144	1,1459	1,2715	0,9893	1,4281	0,3144	0,3846	0,0036	0,1157	0,1179	0,8491	0,3181
CA	5,202	4,893	4,4004	5,6945	4,6728	5,4221	0,6145	0,0771	0,2329	0,3467	0,2024	0,8640	0,3774
Famacha-C	2,192	2,373	2,2254	2,3386	2,3274	2,2366	0,6594	0,8040	0,8239	0,1052	0,4534	0,0051	0,1141
Comportamento (24h)													
Alimentando (h)	03:27:13	02:37:16	2,6366	3,4382	2,8971	3,1777	0,1788	0,2406	0,6394	0,8972	0,8734	0,4414	0,8281
Água (h)	00:07:39	00:05:43	0,1480	0,0748	0,1276	0,0953	0,4408	0,1286	0,4391	0,5840	0,1243	0,7319	0,1351
Rum-P (h)	00:23:34	00:25:13	0,5469	0,2662	0,3794	0,4336	0,8376	0,0766	0,6865	0,4298	0,0039	0,9213	0,0628
Rum-D (h)	05:11:15	05:52:05	4,7489	6,3068	5,0677	5,9880	0,3445	0,0637	0,2054	0,7726	0,6425	0,7621	0,1166
Ócio-P (h)	04:31:10	06:02:39	5,7745	4,7892	5,3741	5,1896	0,1075	0,3348	0,8376	0,3841	0,1106	0,2500	0,4843
Ócio-D (h)	06:19:45	05:00:18	5,6513	5,6829	5,6977	5,6364	0,0593	0,9653	0,9250	0,6187	0,0154	0,2271	0,5245
Dormindo (h)	01:48:40	00:36:51	1,1699	1,2554	1,3964	1,0288	0,0321	0,8807	0,4752	0,6953	0,5188	0,4803	0,6691
Comendo cocho (h)	00:10:53	00:30:51	0,2884	0,4074	0,3118	0,3840	0,0002	0,1255	0,2889	0,8741	0,3028	0,0135	0,8746
Outros (h)	01:50:59	02:36:07	2,5224	1,9291	2,3352	2,1163	0,0864	0,2387	0,5954	0,8757	0,9085	0,6912	0,0867

Levando em conta o desempenho produtivo, podemos observar na Tabela 6 e 7 que não houve diferença significativa para uso de óleo essencial. Entretanto, é possível observar um dado interessante, em que o GDP durante o confinamento dos animais submetidos ao tratamento contendo óleo essencial foi 27% maior que nos animais submetidos ao controle durante o confinamento (280 x 220 gramas/dia), o que, dependendo do peso de abate a ser adotado e o tempo para atingir o mesmo, essa diferença por ser considerável (Tabela 8), sendo que no presente trabalho os animais foram confinados apenas por 43 dias recebendo o produto.

Tabela 8. Análise econômica de confinamento hipotético.

Critério	VeO Premium	Controle
Consumo de MS/dia (Kg)	1,44	1,44
Custo dieta base/dia	R\$ 1,49	R\$ 1,49
Custo VeO/dia	R\$ 0,24	R\$ -
Peso de entrada confinamento (Kg)	30,00	30,00
Peso de saída confinamento (Kg)	45,00	45,00
GPD (Kg)	0,28	0,23
Dias confinados	54	65
Custo confinamento/animal	R\$ 92,68	R\$ 97,17
Economia por animal confinado	R\$ 4,50	

Em relação ao comportamento ingestivo dos cordeiros, observamos que a variável "mordendo gaiola" apresentou significância estatística. Morder gaiola pode ser considerado uma estereotipia pois apresenta três características notáveis, sendo estas: "o tipo do comportamento realizado é fisicamente idêntico, o movimento realizado é repetitivo e a atividade desenvolvida não apresenta nenhum fundamento determinado". De acordo com LAUBER et al. (2012). Animais que não receberam o óleo essencial passaram mais tempo mordendo as infraestruturas das gaiolas, em sinal de um estresse maior comparado aos animais que receberam o produto, sugerindo a hipótese de que o óleo essencial diminui a percepção de stress dos animais, isso pode estar associado a modulação do sistema serotoninérgico.

Outros aspectos também revelaram resultados interessantes. Os animais do grupo que não receberam o óleo essencial passaram maior tempo em atividades de "ócio em pé" e "outros", enquanto os animais que receberam o

tratamento com óleo essencial apresentaram maior tempo dedicado à alimentação e repouso. Esses dados sugerem que os óleos essenciais podem, de fato, influenciar na redução do estresse, promovendo a diminuição do tempo gasto em atividades e comportamentos que podem impactar negativamente o desempenho animal. O fato de os animais tratados com óleo essencial passarem mais tempo se alimentando e descansando indica uma possível melhoria no bem-estar e, conseqüentemente, no desempenho geral dos animais. Entretanto, como mencionado anteriormente, o tempo da experimentação pode não ter sido suficiente para conseguir detectar diferenças no desempenho, principalmente no ganho de peso e conversão alimentar dos cordeiros.

Além disso foi observado que não houve significância na interação entre o tratamento dos cordeiros com o tratamento que suas mães estavam recebendo, sugerindo que não há interferência do tratamento da mãe no desempenho dos cordeiros ao longo do tratamento. Já no tipo de gestação observou significância em fatores que são naturalmente influenciados por esse fator uma vez que os cordeiros nascem mais leves em gestações múltiplas.

6.3 Discussão

Durante a condução do experimento, mesmo não tendo sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos de tratamento, observamos algumas tendências interessantes, as quais sugerem que, o tempo de experimentação não tenha sido suficiente para avaliar os principais parâmetros de desempenho. Também, foi uma surpresa durante o experimento com os cordeiros confinados o fato de sentirmos o odor cítrico do produto no ambiente, sugerindo uma possível influência do odor do óleo volatilizado no local onde foi conduzido a terminação dos animais, ou seja, um galpão que não continha estrutura para barrar os odores. É importante considerar que, como os animais do grupo de controle também foram expostos ao cheiro do produto, pode ter desencadeado um efeito indireto, contribuindo para melhorias de desempenho deste grupo também, reforçado pelo bom desempenho dos dois grupos apesar de adversidade.

Apesar disso é importante ressaltar que a tendência de +29% no GPD dos animais confinados e a melhora de bem estar dos animais é relevante a depender do custo benefício do BOE em relação as práticas convencionais de criação. Outro fator é o curto espaço de tempo de confinamento, que pode ter contribuído para a baixa detecção de diferenças estatísticas.

7. Conclusão

Nas condições experimentais do presente trabalho, o uso de blend de óleo essencial para ovelhas em lactação não afeta a maior parte dos parâmetros de desempenho, mas há um indicativo de redução do peso da matriz ao final da lactação, indicando que possivelmente esses animais demandem maior mobilização de reservas corporais para produção de leite.

As crias não são afetadas pelo fornecimento de óleo essencial para suas mães durante a fase de lactentes.

O confinamento de cordeiros com óleo essencial, durante a terminação, não influencia o desempenho produtivo dos mesmos. Entretanto, o comportamento dos animais do tratamento teste indica que o produto testado diminuiu a percepção de estresse dos animais, o qual pode ter um efeito maior no desempenho produtivo se considerar um período maior para a terminação.

8. Considerações

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa, fica visível que a produção de ovinos enfrenta diversos desafios que podem causar estresse e afetar negativamente o desempenho dos animais. Os óleos essenciais cítricos têm se mostrado eficazes em reduzir situações de estresse em outros animais, e este estudo buscou avaliar seu impacto no comportamento e performance de cordeiros e ovelhas matrizes durante o período reprodutivo, de lactação e confinamento.

Vale ressaltar que o pai dos animais era um reprodutor mestiço de desempenho não muito satisfatório, o que pode ter impactado as características genéticas e o potencial produtivo dos animais, apesar do controle nas análises dos dados inserindo o peso inicial das mães como covariável no modelo para tentar neutralizar variações genéticas. Além disso, durante o período do experimento, os animais enfrentaram grandes desafios devido à presença de algumas enfermidades, indicado pelos valores de OPG (ovos por grama de fezes), OOPG (oocisto por grama de fezes), os quais referem-se respectivamente a helmintose e eimeriose. Além disso a época do ano em que o trabalho foi conduzido era chuvosa, e de um ano que o índice pluviométrico foi bem acima da normalidade, o que prejudicou o controle dessas doenças. Necessário também informar sobre um dos ingredientes da dieta que precisou ser parcialmente substituído (feno por polpa cítrica e silagem de qualidade mediana), antes do início do confinamento dos cordeiros.

Apesar de não terem sido observadas diferenças estatisticamente significativas na maioria dos parâmetros, é importante destacar que os cordeiros que receberam o óleo essencial apresentaram comportamentos mais favoráveis e menor incidência de estereotípias, indicando diminuição da percepção de estresse. Mesmo diante de desafios como condições climáticas adversas, genética dos animais e desafios sanitários, todos os animais do estudo tiveram resultados satisfatórios. Isso reforça a hipótese que o ambiente

não foi controlado de forma correta, fazendo com que compostos voláteis do BOE ficassem no ar e influenciaram no tratamento dos animais controle.

O uso do produto VÉO PREMIUM, demonstrou ser uma alternativa promissora para melhorar o bem-estar e o desempenho de animais ruminantes em situações de estresse. Mais pesquisas são necessárias para aprofundar o entendimento sobre a influência desses aditivos no comportamento, performance dos animais e até qualidade da carne após o abate, especialmente em diferentes condições ambientais e genéticas.

Diante dessas considerações, sugere-se que futuras pesquisas sejam conduzidas de forma que o ambiente possa ser melhor controlado, buscando uma compreensão mais precisa sobre o efeito de óleos essenciais em ovinos para a redução do estresse

REFERÊNCIAS

Ardila, J., Patiño, J., Bernal, E. Effect of Veo® Prem on productive and reproductive parameters of grazing dairy cows in Colombia. Hda. Agrícola Casa de Lata, Finca S.A., Spin Colombia S.A.S. 2012.

Bernal, E., Medina, B. Effect of a Functional Feed Additive on the Stress Nervous Modulation Response - Preliminary application on dairy systems – Stress Health 24, 3-12 (2008).

Chatterjee, A. How stress affects female reproduction: An overview. Biomedical Research 2009; 20 (2): 79-83.

D'Aurea, A. P., Desrousseaux, G., Fonseca, N. V. B., Fernandes, L. B., Tozetto, R. Effect of a neuro-sensory additive on behavior and growth of feedlot finishing beef cattle. 2019. ASAS-CSAS ANNUAL MEETING & TRADE SHOW, Texas, July 8-11.

D'Aurea, A. P., Desrousseaux, G., Fonseca, N. V. B., Fernandes, L. B., Tozetto, R. PSIII-15 Effect of a neuro-sensory additive on behavior and growth of feedlot finishing beef cattle. Journal of Animal Science, Volume 97, Issue Supplement_3, December 2019, Page 187, <https://doi.org/10.1093/jas/skz258.386>.

Desrousseaux, G., D'Aurea, A. P., Fernandes, L. B., Tozetto, R. Effect of a neuro-sensory additive on meat quality of feedlot finishing beef cattle. 2019. ASAS-CSAS ANNUAL MEETING & TRADE SHOW, Texas, July 8-11.

Dobson, H., Smith, R. F., Royal, M. D., Knight, C. H., Sheldon, I. M. The high producing dairy cow and its reproductive performance. Reprod Domest Anim. 2007 September; 42(Suppl 2): 17-23.

Dulphy, J.-P., Faverdin, P. H. L'ingestion alimentaire chez les ruminants : modalités et phénomènes associés. Reproduction Nutrition Développement, 1987, 27 (1B), pp.129-155. fhal-00898577f.

Faturi, C. B., Leite, J. R., Alves, P. B., Canton, A. C., Teixeira-Silva, F. Anxiolytic-like effect of sweet orange aroma in Wistar rats. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. (2010) 34:605–9. doi: 10.1016/j.pnpbp.2010.02.020.

Martin, H., Arguello, J., Bernal, E. Effect of Veo® Prem on the weight gain of calves in Colombia. Nutrilub S.A.S., Spin Colombia S.A.S. 2012.

Menneson, S., Serrand, Y., Janvier, R., Noirot, V., Etienne, P., Coquery, N. et al. Regular exposure to a Citrus-based sensory functional food ingredient alleviates the BOLD brain responses to acute pharmacological stress in a pig

model of psychosocial chronic stress. PLoS ONE. (2020) 15:e0243893. doi: 10.1371/journal.pone.0243893.

Noirot, V. Regular exposure to a Citrus-based sensory functional food ingredient alleviates the BOLD brain responses to acute pharmacological stress in a pig model of psychosocial chronic stress, 2020. Plos ONE.

Noirot, V., Etienne, P., Eclache, D. Effect of Gold Rush on feed intake and milk yield in dairy cows. 2010. Phodé Laboratories, France. Page: 1 / 1 – RAA25.R2. LABORATOIRES PHODÉ.

Noirot, V., Etienne, P., Eclache, D. VEOR PREMIUM improves fertility and reproduction parameters of dairy cows. 2010. Phodé Laboratories, France. Page 1 / 2 - RAA20.R1 LABORATOIRES PHODÉ.

Patiño, J., Bernal, E. Effect of Veo® Prem on the weight gain of calves in Colombia. Finca S.A.S., Spin Colombia S.A.S. 2014.

Val-Laillet, D., Meurice, P., Clouard, C. Familiarity to a Feed Additive Modulates Its Effects on Brain Responses in Reward and Memory Regions in the Pig Model. (2016). PLoS ONE. 11(9): e0162660. doi:10.1371/journal.pone.0162660.

Padua, F. H., Dancy, K. M., Bergeron, R., DeVries, T. J. Impact of a Dietary Citrus Extract on the Behavior and Production of Lactating Dairy Cows Following Regrouping: A Preliminary Study. *Frontiers in Veterinary Science*. Published: 20 January 2022. doi: 10.3389/fvets.2021.773399.

Pour, F., Arman, S., Jaafarzadeh, M. Effect of aromatherapy with orange essential oil on salivary cortisol and pulse rate in children during dental treatment: a randomized controlled clinical trial. *Adv Biomed Res.* (2013) 2:10. doi: 10.4103/2277-9175.107968.

Coutens B, Rekik K, Harster A, Etienne P, Noirot V, Frances B, et al. A Citrus Based Sensory Functional Food Ingredient Induces Antidepressant-like Effects: Possible Involvement of an Interplay between the Olfactory and the Serotonergic Systems. *Neuroscience*. 2020;451: 149–163. PMID:33039523