



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LUANA KARINA PESSOA DE LIMA

**INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS EM FÊMEAS
SUÍNAS LACTANTES**

MOSSORÓ/RN

2022

LUANA KARINA PESSOA DE LIMA

**INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS EM FÊMEAS
SUÍNAS LACTANTES**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^{ra}. D^{ra}. Michelly Fernandes de Macedo

Co-orientadora: Me. Ana Carolina Pontes de Miranda Maranhão

MOSSORÓ/RN

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L734i Lima, Luana Karina Pessoa de .
Influência da suplementação com óleos essenciais
em fêmeas suínas lactantes / Luana Karina Pessoa
de Lima. - 2022.
29 f. : il.

Orientadora: Michelly Fernandes De Macedo.
Coorientadora: Ana Carolina Pontes De Miranda
Maranhão.

Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2022.

1. pós-parto. 2. desmame. 3. hematologia. 4.
bioquímicas. 5. nutrição. I. De Macedo, Michelly
Fernandes, orient. II. De Miranda Maranhão, Ana
Carolina Pontes, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

LUANA KARINA PESSOA DE LIMA

**INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO COM ÓLEOS ESSENCIAIS EM FÊMEAS
SUÍNAS LACTANTES**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Defendida em: 25 / 11 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. D^{ra}. Michelly Fernandes de Macedo
(UFERSA)
Membro examinador

Me. Ana Carolina Pontes de Miranda Maranhão
Membro Examinador

Médica Veterinária Priscila Oliveira Costa
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois a fé me confortou nos momentos mais difíceis dessa conquista.

A minha mãe e minha irmã, que foram a base da minha formação, me apoiando em todos os momentos com muito carinho e compreensão sempre. Agradeço por terem confiado em mim as suas expectativas. A elas além da dedicatória desta conquista dedico a minha vida.

Agradeço a minha companheira de vida, pelo apoio incondicional e incentivo para que esse ciclo se concluísse.

A Professora e orientadora, pela orientação, com paciência, por ser uma excelente professora e profissional que permitiu a realização desse trabalho.

Agradeço as participantes da banca, excelentes profissionais que fizeram parte desse processo como supervisoras dos meus estágios.

Aos meus colegas da turma de medicina veterinária por unir forças comigo nesse caminho, agora somos eternos colegas de profissão.

Aos colegas que colaboraram com a realização do experimento, pelo esforço, dedicação, e por terem permitido que este trabalho fosse escrito com base nos dados de sua pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direta e indiretamente nessa conquista e não foram citados aqui. Obrigada!

RESUMO

A suinocultura se destaca devido ao melhoramento genético e à nutrição. Essa atividade vem fazendo o uso de alimentos de altíssima qualidade, sendo ricos em gorduras e energia, para obtenção de melhores índices zootécnicos, desde o nascimento dos leitões. Este estudo investigou o efeito da suplementação da ração de lactação com óleos essenciais para fêmeas, dispostos a partir de dados dos hemogramas e análises bioquímicas séricas desses animais no pós-parto e em fase de desmame. A pesquisa foi realizada na granja Regina, no município de Fortaleza, Estado do Ceará. A suplementação com óleos essenciais apresentou efeitos sobre os parâmetros hematológicos no pós-parto para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), pois, provavelmente, esses animais tiveram uma melhor captação de ferro. Houve uma maior concentração de monócitos para o grupo suplementado, como era desejável. Observou-se uma menor concentração de linfócitos para o grupo suplementado, na qual pode-se levantar a hipótese de que os animais suplementados não necessitaram recrutar esse tipo celular. Ademais, observou-se, dentro dos parâmetros bioquímicos, aumento da ureia e proteínas totais. Esses resultados podem indicar um maior aporte nutricional proteico e, conseqüentemente, maior síntese proteica, com maior metabolização de compostos nitrogenados como a ureia. Ainda, notou-se que o índice da enzima CK estava bem acima do indicando para espécie tanto no tratamento controle quanto no grupo suplementado, o que sugere que os galpões maternidade necessitam de atenção quanto ao estresse e bem estar. Portanto, o uso dos óleos essenciais como suplementação de ração lactante para porcas no pós-parto e no desmame se mostrou eficaz na nutrição dessas matrizes, auxiliando também na formação do leite e nutrição da leitegada dessas fêmeas.

Palavras-chave: pós-parto; desmame; hematologia; bioquímicas; nutrição.

ABSTRACT

Pig farming stands out due to genetic improvement and nutrition. This activity has been using very high quality feeds, rich in fats and energy, to obtain better zootechnical indices, since the birth of the piglets. This study investigated the effect of supplementing the lactation diet with essential oils for females, based on data from blood counts and serum biochemical analyzes of these animals in the postpartum and weaning phase. The research was carried out at the Regina farm, in the city of Fortaleza, State of Ceará. Supplementation with essential oils had effects on postpartum hematological parameters for mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), as these animals probably had better iron uptake. There was a higher concentration of monocytes for the supplemented group, as was desirable. A lower concentration of lymphocytes was observed for the supplemented group, in which it can be hypothesized that the supplemented animals did not need to recruit this cell type. Furthermore, within the biochemical parameters, an increase in urea and total proteins was observed. These results may indicate a greater protein nutritional intake and, consequently, greater protein synthesis, with greater metabolism of nitrogenous compounds such as urea. In addition, it was noted that the CK enzyme index was well above the indication for the species both in the control treatment and in the supplemented group, which suggests that the farrowing sheds need attention in terms of stress and well-being. Therefore, the use of essential oils as a lactating feed supplement for postpartum and weaning sows proved to be effective in the nutrition of these sows, also helping in the formation of milk and nutrition of the litter of these sows.

Keywords: post childbirth; weaning; hematology; biochemistry; nutrition

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual dos componentes da ração utilizados durante o período de lactação ..	21
Tabela 2 - Parâmetros hematológicos de fêmeas suínas suplementadas ou não com óleos essenciais.	25
Tabela 3 - Parâmetros bioquímicos de fêmeas suínas suplementadas ou não com Digestarom Sow.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AST	Aspartato aminotransferase
CK	Creatinoquinase
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
DHA	Docosahexaenóico
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
g/dL	Gramas por decilitro
GGT	Gama glutamiltransferase
HCM	Hemoglobina corpuscular média
µl	Microlitros
mg/dL	Miligramas por decilitro
UI/L	Unidade internacional por litro
VCM	Volume corpuscular médio

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVO	19
3. MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1 Local	20
3.2 Animais e instalações.....	20
3.3 Delineamento experimental.....	20
3.4 Parâmetros avaliados nas matrizes	22
3.5 Análises estatísticas	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Os avanços genéticos e tecnológicos têm cada vez mais exigido e melhorado o desempenho de porcas lactantes e em desmame. (SCAIN; BIZARRO-SILVA, 2021) Com isso, programas de seleção genética utilizados na suinocultura objetivam fêmeas com alta prolificidade, ou seja, capazes de produzir leitegadas cada vez mais numerosas, o que tem possibilitado um maior número de animais desmamados/fêmea/ano e, consequentemente, um maior número de suínos destinados ao abate (GOMES SOUZA, 2019). Para que alcance todo esse potencial, os programas fazem uso de alimentos ricos em gorduras e energia, e dessa forma consegue-se obter uma melhor produtividade, de maneira geral, na criação dos suínos desde o seu nascimento.

A gestação da fêmea suína é um processo que envolve mudanças hormonais e comportamentais, tendo como objetivo final a transmissão de material genético e a propagação da espécie (MOYA; SECCO, 2021). Segundo Małopolska et al. (2021), essa fase possui grande importância dentro de um sistema de produção, tendo em vista que o sucesso nessa fase influenciará as demais fases do sistema de produção, culminando no progresso da produção.

Na fase de lactação, as fêmeas reduzem a quantidade de alimento que ingerem, causando perda de peso corpóreo e diminuição na produção de leite. A gravidade dessa condição depende de fatores como alimentação energética ingerida, número de leitões paridos, peso corporal da matriz ao início da lactação e das condições ambientais em que esses animais se encontram (HOSTIOU 2014).

Dietas podem alterar a microbiota do trato gastrointestinal, servindo como molde dentro da produção de peptídeos que esses podem interferir na produção de citosinas e na regulação da barreira intestinal, tendo efeito sobre a imunidade e ativação local de células imunes (CELI et al, 2017). Com isso, a microbiota gastrointestinal possui um papel essencial no metabolismo do hospedeiro e no direcionamento do desenvolvimento do sistema imune em suínos, tendo em vista que o sistema imune desempenha papel importante para a manutenção da saúde do hospedeiro, onde exerce funções metabólicas e de proteção, como a defesa natural contra patógenos, através da modulação do sistema imunológico, e melhorando a utilização de nutrientes (LACH et al., 2017).

A adição de quantidades adequadas de óleos essenciais nas dietas de porcas em lactação resulta em melhor digestibilidade dos nutrientes, o que pode ser explicado, provavelmente, pela propriedade prebiótica dessa classe alimentar. Os óleos essenciais não

são hidrolisados no trato digestivo, e atuam de forma seletiva, favorecendo o desenvolvimento de bactérias benéficas específicas, as quais terão seu crescimento e metabolismo estimulados, alterando a microbiota intestinal de forma positiva (LEMOS et al., 2016).

Em suma, os prebióticos estimulam microrganismos benéficos que vivem no trato gastrointestinal, gerando uma redução do pH intestinal e, conseqüentemente, inibindo a proliferação de *Escherichia coli*, *Clostridium sp.*, e *Salmonella*, ou seja, inibindo a microflora indesejável pela ação dos suplementos (GAMKO, et al., 2020).

Na espécie suína, pouco ou quase nada se tem falado sobre o perfil bioquímico para tal função, sendo que os trabalhos que envolvem o metabolismo e os componentes bioquímicos em suínos são utilizados para verificação de dietas e desempenho alimentar do plantel. Assim, a realização desses exames auxilia no diagnóstico e no monitoramento das alterações fisiológicas em porcas e na prevenção de alterações prejudiciais aos acontecimentos no momento do parto, aumentando os índices reprodutivos (PIERZYNOWSKA et al., 2020).

Os constituintes do perfil bioquímico proteico são: proteínas totais e frações (albumina, globulina, relação albumina/globulina) e fibrinogênio (HĂBEANU et al., 2022). São sintetizadas no fígado, e possuem importantes funções como o transporte de nutrientes no sangue, regulação da pressão osmótica, controle do pH sanguíneo, e ainda no processo de coagulação (YAO et al., 2012). A avaliação desses parâmetros pode informar importantes alterações a partir de mudanças em seus níveis séricos. As globulinas, dentre várias funções, possuem papel primordial na transferência de imunidade passiva, que é passada da matriz para a cria pelo colostro. São também excelentes indicadores sobre a ocorrência de doenças infecciosas que acometem os animais ou vacinações recentes (HĂBEANU et al., 2022).

Durante o período fisiológico de gestação, as concentrações da albumina podem estar em níveis basais. Quanto às globulinas, estas podem apresentar níveis elevados. No entanto, observa-se que, no final da gestação, ocorre uma inversão dessas concentrações, decorrente da mobilização das globulinas para o colostro (YAO et al., 2012).

O perfil enzimático é constituído por uma série de enzimas, que retratam o status do órgão de origem através da concentração sanguínea delas. Uma delas é a creatinoquinase (CK), que é proveniente do tecido muscular e possui aumento na sua atividade poucas horas após a lesão muscular, atingindo seu valor máximo com 12 horas. O aumento sérico desta enzima acontece em casos de exercícios físicos rigorosos, miosites, contusões e traumas musculares, infarto do miocárdio, entre outros (HOSTIOU 2014). Diante do exposto, nota-se que a CK pode ser considerada um marcador sensível de bem estar para porcas lactantes.

A fração nitrogênio não-proteico sérico é formada por todos os compostos nitrogenados, exceto proteínas. O rim exerce papel fundamental na eliminação da maioria desses compostos do organismo (FALBO,2017). A dosagem dessas substâncias na rotina laboratorial faz parte do estudo do “status” renal do paciente. O catabolismo de proteínas e ácidos nucléicos resulta na formação de compostos nitrogenados não-proteicos. Esses compostos compreendem ao redor de 90% das substâncias não-proteicas na urina (FALBO,2017).

A ureia é o principal produto do catabolismo de compostos nitrogenados em mamíferos, em especial das proteínas e seu teor no sangue pode expressar o estado nutricional do animal, a qualidade da proteína dietética e ainda constituir um método de determinação de requerimento de aminoácidos em diversas espécies (MOYA; SECCO, 2021).

A concentração de ureia no plasma ou soro pode refletir principalmente o estado nutricional do animal, salvo em algumas situações patológicas. Por isso, a concentração tem sido frequentemente usada como indicadora da qualidade e da determinação de proteína e aminoácidos em monogástricos (FALBO,2017).

Além disso, avaliar os parâmetros hematológicos e bioquímicos das porcas lactantes contribui diretamente para a monitoração da saúde do rebanho, por auxiliar no diagnóstico de possíveis alterações metabólicas. Tais ferramentas de avaliação colaboram para prevenir alterações reprodutivas que possam prejudicar o animal na hora do parto ou após ele. Os trabalhos realizados com animais de rebanhos comerciais têm grande importância por refletirem a realidade das criações do Brasil e fornecerem aos pequenos e grandes produtores informações que auxiliam no aumento de sua produção (GAMKO et al., 2020)

Dessa forma, esse estudo propõe examinar possíveis alterações fisiológicas/metabólicas que possam surgir nas fêmeas suínas lactantes sob alimentação suplementada com óleos essenciais.

2. OBJETIVO

Avaliar o efeito da suplementação da ração de lactação com óleos essenciais para fêmeas suínas, dispostos a partir dos dados dos hemogramas e análises bioquímicas desses animais no pós-parto e em fase de desmame.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos realizados durante o experimento foram aprovados seguindo as diretrizes da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido conforme o parecer 01/2022.

3.1 Local

O experimento foi realizado na granja Regina, localizada na rua Alfa, número 1341, no município de Fortaleza, Estado do Ceará. Latitude 3°50'25.1"S, longitude 38°28'00.6"W.

3.2 Animais e instalações

O experimento foi conduzido com 93 matrizes suínas de linhagens comerciais hiperprolíficas (TN70) de dois a sete partos, em estágio de lactação.

Os galpões de maternidade utilizados durante o experimento são do tipo convencional, sendo duas maternidades abertas com ducto de ventilação frontal para as fêmeas e uma maternidade climatizada com pressão negativa. A transferência das matrizes do galpão de gestação para os galpões de maternidade ocorreu por volta dos 105 dias de gestação. As instalações da maternidade são constituídas de piso 2/3 ripado e escamoteador para aquecimento dos leitões.

3.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo a matriz a unidade experimental. As matrizes foram distribuídas, por galpão e tratamento, com base no peso e ordem de parto. Os tratamentos eram os seguintes: T1) Ração de lactação controle (sem óleo essencial) e; T2) Ração de lactação com suplementação de óleo essencial. A suplementação do aditivo fitogênico foi calculada com base na quantidade de ração consumida pela matriz, com a proporção de 150 g T⁻¹. O composto de óleos essenciais tem na composição: óleo essencial de canela, óleo de cominho, aroma de erva doce, óleo essencial de anis, extrato de alcaçuz, óleo essencial de tomilho, óleo essencial de laranja, cloreto de sódio e dióxido de silício. A suplementação ocorreu na forma “*on top*” (Tabela 1).

Ao serem alojadas no galpão de maternidade, as matrizes receberam 2,0 kg de ração de lactação até o parto. No primeiro dia após o parto, ofertou-se 1,0 kg; no segundo dia, 2,0 kg; no terceiro dia, 3,0 kg; no quarto dia, 4,0 kg; no quinto dia, 5,0 kg; no sexto dia, 6,0 kg; no sétimo dia, 7,0 kg; e no oitavo dia até o desmame, 8,0 kg. Durante o período lactacional, as fêmeas receberam água à vontade e o arraçoamento foi dividido em cinco tratos por dia, às 3, 6, 10, 16 e 22h.

Tabela 1 – Percentual dos componentes da ração utilizados durante o período de lactação

Ingredientes	(%)
Milho	54.43
Soja	32.10
Farelo de Trigo	2.00
Opticell [†]	0.20
Açúcar	3.00
Óleo de Soja	3.80
Rovimix Hy-D 250 (25OHD3) [‡]	0.03
Premix vitamínico	4.00
Adsorvente de Micotoxinas	0.10
DL-Metionina	0.05
Biolys 70 [§]	0.09
Creamino (GAA 96%) [¶]	0.10
2% Biotinina	0.01
Probiotic ^{††}	0.01
Actisaf HR ^{‡‡}	0.10
Total	100.00
Energia Metabolizável (kcal.kg ⁻¹)	3,450.00
Proteína Bruta (%)	19.81
Cálcio (%)	0.95
Fósforo disponível (%)	0.44
Lisina digestível (%)	0.97
Metionina + cistina digestível (%)	0.57
Treonina Digestível (%)	0.63
Triptofano Digestível (%)	0.21
Argilina Digestível (%)	1.31
Valina Digestível (%)	0.82

[†] Fibra insolúvel: lignocelulose; [‡] Premix vitamínico: 25-OH-D3 (precursor da vitamina D3) como princípio ativo; [§] Contém: 70% lisina; 96% ácido guanidinoacético (GAA) precursor de creatina; [¶] *Bacillus subtilis* and *B. licheniformes*; ^{‡‡} Cepas vivas *Saccharomyces cerevisiae*

3.4 Parâmetros avaliados nas matrizes

As amostras de sangue foram coletadas em fêmeas suínas em período de lactação, um dia após o parto e aos 20 dias de lactação, por meio de contenção física e punção da veia jugular externa. Para tanto, foram utilizados tubos a vácuo com anticoagulante (EDTA) para a realização do hemograma, tubos com fluoreto de sódio para avaliação da glicemia, e tubos sem anticoagulante para a análise das bioquímicas séricas.

As amostras de sangue sem anticoagulante foram centrifugadas a 3000 rpm por 15 minutos para separação do soro. O soro foi separado em 2 alíquotas de 750 µl. As amostras de soro foram congeladas até o momento das análises. Foram analisados os seguintes parâmetros: aspartato aminotransferase (AST), gama glutamiltransferase (GGT), creatinoquinase (CK), colesterol total, triglicerídeos, ureia, creatinina, proteína total e frações. A glicose foi determinada em amostra de sangue total obtida em tubos contendo fluoreto de sódio após leitura em glicosímetro portátil. As análises diretas foram realizadas por meio de kits comerciais que utilizam método enzimático colorimétrico de ponto final ou cinético em analisador bioquímico semiautomático.

As amostras de sangue dos tubos contendo anticoagulante (EDTA) foram utilizadas para realizar o hemograma e determinar as concentrações de hemoglobina, número total de hemácias, hematócrito, volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), leucócitos totais e número de plaquetas. A avaliação hematológica foi realizada por impedância em contador de células sanguíneas. A contagem diferencial de leucócitos foi realizada em microscopia ótica em esfregaço sanguíneo e calculando as percentagens de leucócitos, linfócitos, neutrófilos, monócitos, eosinófilos e basófilos.

3.5 Análises estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas no pacote estatístico SAS (9.3). Para as análises paramétricas é necessário cumprir a premissa da normalidade. Para testar a normalidade foi usado o teste Shapiro-Wilk com nível de significância em 5 %. Os dados que não possuíam uma distribuição normal foram transformados para chegar na normalidade através do procedimento PROC RANK do pacote estatístico do SAS (9.3). Os dados que, mesmo com a transformação, continuaram não normais prosseguiram com testes não paramétricos.

O modelo estatístico incluiu a dieta como um efeito fixo e cada fêmea foi considerada uma unidade experimental. Para a comparação dos dados foram utilizadas análises de

variância (ANOVA), para entender se existem diferenças significativas entre os tratamentos testados. Os dados que não atingiram a normalidade seguiram com o teste comparativo não paramétrico Kruskal-Wallis. O nível de significância utilizado nos testes estatísticos de comparação foi de 5 % para o efeito significativo. Esse resultado significa que pelo menos uma das amostras testadas possui diferença significativa em comparação com os demais grupos. Os resultados de significância entre 5 % e 10 % foram utilizados para demonstrar uma tendência nos dados, indicando um caminho para onde as diferenças significativas poderiam estar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de lactação, a natureza e a intensidade dos processos associados à produção de leite sofrem mudanças significativas. Portanto, a necessidade de nutrientes varia dependendo do número de leitões que são amamentados pela porca, condição fisiológica, peso vivo, idade e outros fatores. A suplementação com óleos essenciais e com o “Digestarom Sow” mostrou bom resultado, já que os parâmetros fisiológicos e bioquímicos do sangue das porcas apresentaram-se dentro da faixa fisiológica designada, o que comprova um bom estado de saúde e melhor produtividade. Alguns indicadores da influência de porcas em lactação sob suporte óleos essenciais são mostrados na Tabela 2.

Os parâmetros sanguíneos apontaram que o tratamento com óleo essencial no pós-parto aumentou a concentração de eosinófilos em relação ao controle e o inverso ocorreu no grupo desmame. Os eosinófilos estão envolvidos em funções de defesas contra bactérias e parasitas (RAMIREZ et al., 2018), assim como na resposta aguda inflamatória. Devido ao seu potencial prebiótico, era esperado, de fato, que ocorresse o aumento e concentração de linfócitos juntamente com os eosinófilos, mostrando modulação positiva do sistema imunológico.

É perceptível uma tendência ($p=0,077$; Tabela 2) de menor concentração de linfócitos para o grupo suplementado, sendo este maior do que o grupo controle. A partir dessa tendência, pode-se levantar a hipótese de que os animais suplementados não necessitaram recrutar esse tipo celular, tanto quanto os do grupo controle. Essas células participam da resposta imunológica exercendo atividade celular citotóxica ou humoral quando há um estímulo antigênico no ambiente (FERREIRA et al., 2021).

Tabela 2 - Parâmetros hematológicos de fêmeas suínas suplementadas ou não com óleos essenciais.

Parâmetros hematológicos	Controle	Óleos essenciais	CV (%)	P valor
	13	11		
	Pós-parto			
Hemoglobina (g/dL)	10,66	10,70	15,93	0,911
Hematócrito (%)	35,87	35,12	13,98	0,710
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	5,49	5,36	15,61	0,683
VCM. (fL)	65,62	65,68	3,41	0,991
CHCM (%)	29,67	30,41	5,26	0,013
Plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	142,15	132,18	16,39	0,346
Leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	9940,77	11145,45	40,46	0,445
Neutrófilo segmentado ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	6109,76	6177,30	58,37	0,718
Neutrófilo bastonete ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	12,73	31,20	324,58	0,738
Eosinófilo ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	265,45	290,60	104,45	0,664
Basófilo ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	8,21	0,00	458,26	0,433
Linfócito ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	3240,39	4084,80	55,81	0,184
Monócito ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	11,64	196,10	247,78	0,058
	Desmame			
Hemoglobina (g/dL)	10,74	11,18	11,67	0,199
Hematócrito (%)	37,55	39,11	9,14	0,408
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	5,43	5,66	10,36	0,348
VCM (fL)	69,22	69,43	4,88	0,607
CHCM. (%)	28,70	28,55	9,04	0,047
Plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	201,55	186,60	21,19	0,744
Leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	12576,36	11050,00	35,74	0,679
Neutrófilo segmentado ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	6051,09	6028,60	52,61	0,684
Neutrófilo bastonete ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	271,31	378,20	134,51	0,361
Eosinófilo ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	578,18	408,40	96,92	0,642
Basófilo ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	0,00	0,00	-	-
Linfócito ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	5532,60	4129,60	53,33	0,077
Monócito ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	143,18	105,20	166,35	0,107

Sendo assim, podemos cogitar que os animais suplementados teriam melhor capacidade de resposta imunológica se desafiados. Este mesmo resultado foi evidenciado em um estudo conduzido por Mass (2019) em que o fornecimento do óleo essencial nas dietas de suínos não alterou as concentrações de linfócitos T auxiliares. Em leitões que receberam óleos essenciais foi verificado um aumento na proliferação de linfócitos circulantes quando há utilização de óleos de timol e cinemaldeídos, porém nas demais respostas inflamatórias não há aumento (LI et al, 2012).

Ao comparar as tabelas, onde observa-se efeito da suplementação com óleos essenciais sobre os parâmetros hematológicos ao desmame ($p>0,05$; Tabela 2), o CHCM no grupo suplementado se mostrou menor ($P<0,05$; Tabela 3) 0,15 pontos percentuais. Esses resultados podem ser explicados pelo maior volume do VCM observado no grupo suplementado. Isso diminui, proporcionalmente, o CHCM. Além disso, um VCM maior indica que existem novas hemácias em circulação que, devido à sua imaturidade, são maiores. E já que, nesse mesmo momento, percebe-se que houve um aumento do hematócrito e quantidade de hemácias circulantes, pode-se inferir que os animais suplementados conseguiram estimular mais sua eritropoiese, refletindo não só numa maior quantidade dessas células na circulação, mas também na renovação das mesmas, bem como na melhor oxigenação tecidual.

Os valores médios de albumina, globulinas, relação albumina/globulina e proteínas totais em g/dl estão descritos na tabela 3. Observa-se que a suplementação com óleos essenciais não apresentou efeito sobre os parâmetros hematológicos no pós-parto ($P>0,05$), exceto para a CHCM no grupo suplementado, sendo maior 0,74 pontos percentuais ($P<0,05$).

A albumina é a principal proteína plasmática sintetizada no fígado, sendo responsável pelo transporte de inúmeras substâncias no organismo. O aumento desta proteína no terço final da gestação é de grande valia para a nutrição intrauterina, visto que é nesse momento que os fetos apresentam a maior taxa de crescimento e, conseqüentemente, o aumento no nível sérico de albumina permitiria um transporte adequado de nutrientes para os fetos. A média das concentrações de albumina são consideradas normais para espécie suína quando estão compreendidas entre os valores de 1,80 a 3,30 g/dl (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). No presente estudo não foram diferentes entre si ($p>0,05$) e ainda estão acima da média considerada normal para a espécie. Já no grupo desmame, o valor médio da concentração de albumina sérica apresentou-se maior no grupo suplementado por “Digestarom Sow”. No entanto, não diferiram entre si significativamente ($p>0,05$) e permaneceram dentro da faixa de referência para a espécie.

Tabela 3 - Parâmetros bioquímicos de fêmeas suínas suplementadas ou não com Digestarom Sow.

Parâmetros	Controle	Digestarom Sow	CV (%)	P valor
Bioquímicos séricos				
	13	11		
	Pós-parto			
Proteína total (g/dL)	5,70	5,80	7,65	0,599
Albumina (g/dL)	3,30	3,30	8,48	0,603
Globulina (g/dL)	2,40	2,50	18,48	0,857
Ureia (mg/dL)	32,62	39,42	31,44	0,153
Creatinina (mg/dL)	1,31	1,20	22,61	0,755
AST (U/L)	60,25	62,52	42,10	0,840
Creatinoquinase (U/L)	3815,81	2240,65	80,25	0,121
Colesterol (mg/dL)	45,56	41,72	30,35	0,503
Triglicérides (mg/dL)	38,15	35,18	36,53	0,477
Glicose (mg/dL)	80,08	74,50	13,59	0,184
	Desmame			
Proteína total (g/dL)	7,16	7,47	18,81	0,041
Albumina (g/dL)	3,18	3,34	12,33	0,416
Globulina (g/dL)	3,98	4,14	33,34	0,128
Ureia (mg/dL)	41,22	48,80	21,25	0,043
Creatinina (mg/dL)	2,07	2,14	17,58	0,431
AST (U/L)	49,00	54,09	32,11	0,541
CK (U/L)	2290,80	2420,53	90,96	0,247
Colesterol (mg/dL)	96,27	95,75	17,68	0,966
Triglicérides (mg/dL)	34,36	37,18	47,60	0,758
Glicose (mg/dL)	68,82	68,40	12,72	0,867

O colostro das porcas apresenta altos níveis de imunoglobulinas. Portanto, a mobilização de imunoglobulinas é necessária para o metabolismo mamário conseguir concentrar as globulinas no colostro, na intenção de secretá-lo ao concepto no momento após o parto, diminuindo assim a concentração sérica destes componentes no momento pré-parto. Devido ao tipo de placenta da porca, difusa e epiteliocorial, os leitões nascem com imunidade

passiva em níveis inadequados, sendo necessário a ingestão de um colostro com boa quantidade de imunoglobulinas para uma devida proteção. Os achados de Falbo et al (2017) relaram intervalos de referência para globulinas entre 3,44 e 8,87 g/dl, onde a maioria dos animais estiveram entre 5,11 e 6,48 g/dl. Caso adotado este parâmetro como referência para este trabalho, ressalta-se que a média de globulinas estariam dentro da faixa considerada normal em todos os tempos.

Espera-se e é desejável que, no período pós-parto, as fêmeas tenham uma maior quantidade de monócitos circulantes para que estas células possam, ao migrar para os tecidos, atuar como macrófagos exercendo atividade fagocítica. Neste caso, especificamente, para auxiliar na involução uterina. Essa maior quantidade de monócitos circulantes no grupo suplementado sugere que houve um estímulo à monocitopoiese, e diferenciação desse tipo celular, refletindo, possivelmente, numa recuperação mais célere dessas fêmeas (CELI et al, 2017).

Observando os resultados dos parâmetros bioquímicos relacionados ao pós-parto e do grupo desmame houve destaque nos parâmetros ureia e proteínas totais ($p > 0,05$; Tabela 3). Esses resultados podem indicar que houve maior aporte nutricional proteico e, conseqüentemente, maior síntese proteica, com maior metabolização de compostos nitrogenados como a ureia. Isso pode nos conduzir a interpretar que a suplementação foi eficaz quanto à disponibilização de proteínas necessárias não só para a plena recuperação dessa fêmea, mas também para que esta mantivesse a lactação sem catabolismo ou mobilização de seu tecido muscular. Se esta mobilização tivesse, de fato, ocorrido, teríamos o marcador de lesão muscular alterado, mensurado nesse estudo, a CK (BOYD et al., 2018).

Os valores médios de referência da enzima CK para a espécie suína são 2,4 a 22,5 UI/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008). No presente trabalho, os valores apresentados não diferiram entre si ($p > 0,05$). Entretanto, em todos os tempos, os valores apresentaram-se elevados além da média considerada normal para a espécie suína. No sistema de produção de suínos, durante a maternidade, as porcas passam a fase de gestação em gaiolas, passando grande parte do tempo em decúbito. Segundo Alves et al (2021), o prolongamento da posição desses animais pode causar o aumento significativo na concentração sérica da CK. Ademais, quando se trata de produção industrial, os animais, embora em gaiolas, tem acesso ao animal vizinho, e podem exibir comportamentos de mordedura, o que causa danos ao tecido muscular.

Quando se pensa em danos musculares, vale lembrar que a concentração sérica da CK, juntamente com a AST, deve ser mensurada, pois ambas podem se mostrar elevadas nesta

condição. A AST, por ser produzida a nível mitocondrial em sua maioria, se eleva mais tardiamente, e os valores médios desta enzima não apresentaram diferenças estatísticas nos resultados obtidos ($p>0,03$; Tabela 2). A média referência para a espécie é de 32 a 84 UI/L (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 2008).

A ureia proveniente de catabolismo dos aminoácidos, torna-se um indicador sensível e imediato para a ingestão de proteínas, com isso mantém sua relação com os níveis proteicos na dieta e o funcionamento renal (GONZÁLEZ et al., 2006). É importante salientar que, no presente estudo, os valores séricos de ureia se encontraram acima da faixa de referência descritos na literatura (TSUTSUMI et al., 1999; KANEKO et al., 2008), que citam concentrações de 10 a 30mg/dL (Tabela 3).

O aumento sérico de ureia pode ser justificado pelo aumento do catabolismo proteico. A fase de desmame pode desencadear estresse e este estimula o catabolismo muscular após a liberação do cortisol (SAROLLI et al., 2016). Outro trabalho realizado por Rossi e Soares (2013) avaliou os efeitos da suplementação dietética da lisolecitina na dieta de porcas. O tratamento foi aplicado nas três últimas semanas de gestação e durante toda a lactação. Os resultados dessa pesquisa mostraram que não foram estatisticamente relevantes os valores de ureia e sua variação entre os grupos que receberam ou não essa suplementação. Pelissari (2020) também utilizou uma dieta com inclusão de leveduras e óleos essenciais em porcas e leitões com objetivo de melhorar a saúde intestinal e, na sua pesquisa, não se constatou alteração sérica de ureia entre os grupos controle e suplementado.

Relacionado ao grupo desmame, no grupo com as fêmeas suplementadas foi observado aumento das concentrações de proteína total ($p<0,05$; Tabela 3). Faião-Flores et al., (2015) afirmaram que no fígado ocorre a maior parte da síntese proteica do organismo. Esta síntese está diretamente relacionada ao estado nutricional e metabólico das porcas. A melhor absorção da alimentação disponibiliza mais aminoácidos que, se refletem em mais proteínas circulantes (soro/plasma). Castro (2018) realizou uma pesquisa com porcas lactantes em que foi fornecida uma suplementação à base de ácido docosahexaenóico (DHA) e que não resultou em diferenças quanto ao teor sérico de proteínas. Oelke (2008) inseriu variados níveis de lisina digestível na alimentação de porcas primíparas em lactação e analisou o perfil bioquímico dessas matrizes não observando qualquer variação em função dos tratamentos.

Ao que se refere aos valores de creatinina, os valores encontrados neste experimento estão dentro do padrão esperado para suínos (KANEKO et al., 2008). Porém, no pós-parto observa valores menores que os encontrados no desmame. Essa diminuição pode estar associada ao aumento do catabolismo muscular, sendo mais evidenciado no fim da lactação e

em casos de desidratação (KANEKO et al., 2008), ou mesmo no final da gestação, devido à maior mobilização da proteína muscular para nutrição intrauterina (MOYA; SECCO, 2021).

Assim, quando se observa os dados sobre a hemoglobina, pode sugerir que os animais que receberam a suplementação tiveram uma melhor captação de ferro. Isso favoreceria a síntese de hemoglobina, proporcionando uma maior concentração desta nas hemácias (CHCM). Houve uma tendência ($p=0,058$) de monocitose para o grupo suplementando, sendo este maior 184,46 do que o grupo controle (Tabela 3).

A partir das análises hematológicas, bioquímicas e estatística realizadas pode-se concluir que a influencia das suplementações escolhidas para este trabalho proporcionaram um aporte nutricional adequado que auxiliou numa melhor recuperação dos animais no período pós-parto, manutenção da lactação e condição corporal das fêmeas sem necessidade de mobilização de suas reservas corporais, além de demonstrar que algumas funções relacionadas à oxigenação tecidual e resposta imune podem ter sido afetadas positivamente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos óleos essenciais como suplementação de ração lactante para porcas no pós-parto e no desmame se mostrou eficaz na nutrição dessas matrizes, auxiliando também na formação do leite e nutrição da leitegada dessas fêmeas. As alterações constatadas nos resultados não causaram prejuízos aos animais. A CK pode ser usada como um marcador de bem estar animal e a mesma encontra – se acima do indicando para espécie para ambos os tratamentos, o que sugere que os galpões maternidade necessitam de atenção quanto ao estresse e bem estar. Houve dificuldade para encontrar trabalhos que relatassem alteração dos níveis de CK em porcas lactantes sob suplementação de nutrientes proteicos. Dessa forma, novos trabalhos precisam ser feitos neste sentido para uma melhor compreensão do resultado.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, A. R., SILVA, A. D. C., ANDRADE, M. V. M., LIMA, J. B. A., & PINTO, L. D. S. Diagnóstico bioclimático para animais de produção na região dos Cocais-MA / Bioclimatic diagnosis for farm animals in the Cocais region of-MA. **Brazilian Journal of Development**, 7(5), 50562–50575. <https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.30079>, 2021.
- BOYD, R. D., HALL, D., WU, J. F. Plasma alkaline phosphatase as a criterion for determining biological availability of phosphorus for swine. *Journal of Animal Science*, v. 57, n. 2, p. 396-401, 2018
- CASTRO, F. F. DE. Ácido docosahexaenoico (DHA) em dietas para porcas em gestação e lactação. **repositorio.unesp.br**, 5 out. 2018.
- CELI, P. et al. Gastrointestinal functionality in animal nutrition and health: New opportunities for sustainable animal production. **Animal Feed Science and Technology**, v. 234, p. 88–100, dez. 2017.
- FAIÃO-FLORES, F. et al. Curcumin Analog DM-1 in Monotherapy or Combinatory Treatment with Dacarbazine as a Strategy to Inhibit In Vivo Melanoma Progression. **PLOS ONE**, v. 10, n. 3, p. e0118702, 5 mar. 2015.
- FALBO, J. B. et al. Perfil bioquímico sérico em porcas no terço final de gestação - Serum b. **Revista eletrônica de Veterinária**, v. 18, p. 1–13, 2017.
- FERREIRA, S.L.; ALVARENGA, P.V.A.; OLIVEIRA, G.F.; MELO, B.C.P.; SILVA, L.G.R.; RAMOS, D.R.A.; TSE, M.L.P., 2021. Lignina Kraft na dieta sobre o desempenho e incidência de diarreia de leitões desmamados. In: **19º Seminário Técnico Científico de Aves, Suínos e Peixes 5º Congresso de Zootecnia de Precisão**.
- GAMKO, L. N. et al. Productivity and parameters of blood of sows fed with probiotic supplements. **BIO Web of Conferences**, v. 27, p. 00025, 2020
- GONZALEZ R. G.; PALMEIRA, E. M. Observatorio de La economia latinoamericana. *Revista Acadêmica de economia*, v. 71, dezembro de 2006.
- GOMES SOUZA, R.; CUNHA LIMA MUNIZ, J.; GUILHERME PERAZZO COSTA, F. Alimentos funcionais para animais monogástricos: revisão de literatura. **Nutritime**, v. 15, jul de 2019. Disponível em: <<https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-497.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2022
- HĂBEANU, M. et al. Alterations in Essential Fatty Acids, Immunoglobulins (IgA, IgG, and IgM), and Enteric Methane Emission in Primiparous Sows Fed Hemp Seed Oil and Their Offspring Response. **Veterinary Sciences**, v. 9, n. 7, p. 352, 11 jul. 2022.
- HOSTIOU, N.; CARNEIRO, J.; JEAN-YVES J.-Y. PAILLEUX. QuaeWork : a method to assess work organization (duration and regulation) at farm-scale. **Inrae.fr**, 11 nov. 2014.

KANECO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animal**. 5a ed , ed. London: 2008.

LACH, G. et al. ENVOLVIMENTO DA FLORA INTESTINAL NA MODULAÇÃO DE DOENÇAS PSIQUIÁTRICAS. **VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde**, v. 29, n. 1, p. 64–82, 27 abr. 2017

LEMOS, M. J. DE et al. Uso de aditivo alimentar equilibrador da flora intestinal em aves de corte e de postura. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, 24 out. 2016.

LI, Y. et al. Intestinal Microbiome-Metabolome Responses to Essential Oils in Piglets. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, 28 ago. 2012.

MALOPOLSKA, Matyna M. et al (2021). Correlates of reproductive tract anatomy and uterine histomorphometrics with fertility in swine. *Theriogenology*, v. 165, p. 44- 51. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.02.007>

MASS, A. P. H. Uso de óleos funcionais na alimentação de porcas lactantes e leitegadas. **tede2.uepg.br**, 26 abr. 2019.

MOYA, C. F.; SECCO, P. M. ANATOMIA E FISILOGIA REPRODUTIVA DA FÊMEA SUÍNA: UMA REVISÃO. **Suinocultura e Avicultura: Do Básico a Zootecnia de Precisão**, p. 42–55, 2021.

OELKE, C. A. et al. Níveis de lisina digestível em dietas para fêmeas suínas primíparas em lactação - DOI: 10.4025/actascianimsci. v30i3.1626. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 3, p. 299–306, 6 nov. 2008

PELISSARI, P. H. Avaliação da suplementação de um melhorador da saúde intestinal na dieta de porcas e de leitões. 2020. **Tese de Doutorado**. Universidade de São PauLo.

PIERZYNOWSKA, K. et al. Absorption of Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) Is Related to IgG Blood Levels of Neonatal Pigs during the First 48 Hours Postpartum. **Journal of Immunology Research**, v. 2020, p. 1–8, 6 fev. 2020.

RAMIREZ, G. A. et al. Eosinophils from Physiology to Disease: A Comprehensive Review. **BioMed Research International**, v. 2018, p. 1–28, 2018.

ROSSI, C. A. R.; SOARES, M. Índices produtivos de fêmeas suínas alimentadas com dietas de gestação e lactação suplementadas com óleos essenciais de orégano e alecrim: avaliação de leitegadas. **Ciência Rural**, v. 43, n. 11, p. 2078–2084, nov. 2013.

SAROLLI, V. et al. **Anais do 14º Encontro Científico Cultural Interinstitucional -2016 1 ISSN 1980-7406 Conforto Térmico Na Suinocultura: Estudo De Caso** 2019. Disponível em: <<https://www.fag.edu.br/upload/ecci/anais/5b912976f30ef.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2022.

SCAIN, T. P.; BIZARRO-SILVA, C. Aspectos anatomofisiológicos da reprodução da fêmea suína: Revisão de Literatura / Anatomophysiological aspects of swine female reproduction:

Literature Review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 102639–102656, 5 nov. 2021.

TSUTSUMI, H.; MONNAI, Y.; ISHII, H. ET AL. Diurnal variations and effects of fasting on blood constituents in minipigs. **Experimentação Animal**, v.48(4), p. 247-254, 1999.

YAO, W. et al. Effects of dietary ratio of n-6 to n-3 polyunsaturated fatty acids on immunoglobulins, cytokines, fatty acid composition, and performance of lactating sows and suckling piglets. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 3, n. 1, dez. 2012.