



**ALISSON VITOR DA SILVA**

**USO DE ADITIVOS MODULADORES DO SISTEMA  
IMUNE EM CÃES SENIS**

**LAVRAS – MG**

**2021**

**ALISSON VITOR DA SILVA**

**USO DE ADITIVOS MODULADORES DO SISTEMA IMUNE DE CÃES SENIS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal  
de Lavras como parte das  
exigências do Curso de Zootecnia,  
para obtenção do título de Bacharel.

Profa. Dra. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad  
Orientadora

Doutoranda Moara Marina Belo  
Matos Silveira  
Co-orientadora

**LAVRAS – MG  
2021**

**ALISSON VITOR DA SILVA**

**USO DE ADITIVOS MODULADORES DO SISTEMA IMUNE DE CÃES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal  
de Lavras como parte das  
exigências do Curso de Zootecnia,  
para obtenção do título de Bacharel.

Profa. Dra. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad  
Orientadora

**LAVRAS – MG  
2021**

*À Deus por sempre estar comigo em todos os momentos, à minha mãe Maria Lúcia  
Aparecida da Silva, à minha família, amigos.*

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade de estudo e da realização da minha graduação.

Ao programa de bolsas CNPQ pela concessão de bolsas.

À professora Dra. Flávia Maria de Oliveira Borges Saad pela orientação.

À Doutoranda Moara Marina Belo Matos Silveira pela coorientação, pelos ensinamentos e por ter papel fundamental na realização desse trabalho.

À Doutora Roberta Freitas Lacerda por se dispor a participar da banca e repassar um pouco de seus conhecimentos.

Aos Núcleo de Estudos em Nutrição de Animais de Companhia (NENAC) e Núcleo de Estudos em Manejo e Nutrição de Coelhos (NEMENC) pelo aprendizado e por me ensinar a trabalhar em equipe.

Aos amigos pelo companheirismo e apoio, em especial ao Alan, Elisana, Talyta, Elisana, Mayra, Aline, Gleiton, Gabriela, Larissa, Gustavo e Ketlen.

Ao Centro Acadêmico de Zootecnia (C.A) por proporcionar maneiras de aperfeiçoar o meu senso de responsabilidade.

Aos companheiros de graduação pelos anos passados juntos.

À minha família por todo o apoio e incentivo, me acompanhado durante toda a minha trajetória.

*Alegrem-se na esperança, sejam pacientes na tribulação, perseverem na oração.*

*(Romanos, 12:12)*

## RESUMO

Durante o processo de envelhecimento, sucedem-se várias alterações fisiológicas e metabólicas que podem levar a uma redução da imunidade e, conseqüentemente, maior susceptibilidade a possíveis enfermidades. Dessa forma, ocorreu um aumento de pesquisas relacionadas ao uso de nutrientes para promover a longevidade dos animais. O presente projeto possui como objetivo avaliar o perfil imunológico de cães senis que passaram por um desafio antigênico, recebendo uma alimentação com a inclusão de aditivos imunomoduladores nos seguintes tratamentos: Tratamento 1 (controle): Alimento comercial *standard*; Tratamento 2: Alimento comercial super premium com zinco e selênio orgânicos; Tratamento 3: Alimento comercial super premium, com inclusão de zinco e selênio orgânicos, FOS e MOS, Ômega 3, extrato de cúrcuma e pimentão. O experimento foi conduzido no Centro Nutricional da Neovia Nutrição e Saúde animal, em Três Corações- MG. Foram utilizados 24 cães da raça American Foxhound de 8 a 10 anos de idade, de ambos os sexos e peso médio de 26,70 kg. Em relação aos valores de linfócitos e neutrófilos, não houve diferença entre os tratamentos 1,2,3. Portanto, não houve diferença na contagem de células brancas entre os tratamentos estudados, diferentemente do fibrinogênio que promoveu um aumento dessas células, impulsionando a defesa contra agentes infecciosos.

**Palavras-chave:** Fibrinogênio. Cúrcuma. Imunomodulador.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Nutrição de cães senis.....</b>	<b>9</b>
2.1.1 Água.....	9
2.1.2 Energia.....	9
2.1.3 Proteína.....	9
2.1.4 Minerais.....	9
2.1.5 Vitaminas .....	10
<b>2.2 Cúrcuma e piperina como alternativas de aditivos imunomoduladores.....</b>	<b>11</b>
2.2.1 Curcuma.....	11
2.2.2 Piperina.....	11
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
3.1 Animais.....	11
3.2 Etapa Experimental.....	12
3.3 Análise estatística .....	13
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>16</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A população de cães no Brasil em 2019 representava cerca de 55,1 milhões, responsável por movimentar cerca de R\$ 22,3 bilhões, apresentando um aumento nas importações e exportações no mercado pet food (ABINPET, 2019). Com o aumento da expectativa de vida de cães, necessitando de aprimoramento nas pesquisas na área de nutrição animal, com o intuito de proporcionar a nutrição adequada em diferentes fases de suas vidas (RUIZ, 2013).

Dentre os grupos de nutrientes, as proteínas se destacam, por serem essenciais na alimentação de cães, pois são componentes estruturais de pêlo, pele, unhas, tendões, entre outros, além de atuarem na regulação de processos metabólicos, bem como no processo de osmorregulação e formação de componentes do sistema imune, tais como imunoglobulinas (CARCIOFI, 2008).

O uso de aditivos é amplamente empregado na indústria pet, com o intuito de otimizar o consumo desses animais, bem como proporcionar benefícios a saúde deles. Os aditivos imunomoduladores se enquadram dentro do grupo dos nutracêuticos e funcionais, por possuírem propriedades antioxidantes, antitumorais, antibacterianas, entre outras, além de estimularem o sistema imune (CAPPELLI et al., 2016).

Cães na fase de senilidade tendem a desenvolver alterações no sistema imune, levando a uma maior suscetibilidade a infecção por microrganismos patogênicos, sendo necessário o fornecimento dietas balanceadas para eles, bem como o incremento de aditivos que estimulam o sistema imunológico.

Nesse sentido, o presente estudo possui como objetivo avaliar o perfil imunológico de cães senis que passaram por um desafio antigênico, recebendo uma alimentação com a inclusão de aditivos imunomoduladores.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Nutrição de cães senis**

A senilidade em cães é uma das fases críticas de sua vida, pois é quando os animais estão mais propensos a desafios ambientais, fisiológicos, metabólicos e físicos. A nutrição torna-se um agente crucial nessa fase, utilizando alimentos com nutrientes prontamente disponíveis e atendendo as exigências mínimas, sendo uma das principais alternativas. (WORTINGER, 2009; REMILLARD, 2008; FORTNEY, 2008)

Os nutrientes na fase de senilidade pode conter variação, por exemplo:

#### **2.1.1 Água**

Para cães sénior, a necessidade de água normalmente é a mesma para cães adultos, que é de 15 a 30 ml para 0,5% de peso vivo, porém é necessário se atentar com a falta, pois pode levar a problemas, como a insuficiência renal (NRC, 2006).

#### **2.1.2 Energia**

Durante o envelhecimento em cães, há uma redução do metabolismo basal e massa magra. Conseqüentemente, eles se tornam menos ativos e há uma predisposição ao acúmulo de gordura subcutânea, por conta do comprometimento da glândula tireoide. Com isso, os mesmos necessitam de cerca de 3 a 4 kcal/g (DZANIS, 2008; HAND et al., 2000).

Uma das alternativas para melhorar o perfil lipídico seria o uso de óleos essenciais, como os óleos da família Ômega. Os ácidos graxos polinsaturados ômega 6 e ômega 3 têm sua origem nos vegetais e no plâncton. As principais fontes desses ácidos graxos são os óleos de peixes marinhos de águas frias e o óleo da semente de linhaça (LEHNINGER, 2000).

As principais funções nas células são de fonte de energia, componentes estruturais da membrana celular e como precursores dos eicosanóides. A não utilização e, se houver deficiência de ômega 3 em cães, haverá retardo do crescimento, infertilidade, descamação da pele, entre outros (CASE et al., 2010).

#### **2.1.3 Proteína**

Priorizar o fornecimento de proteína de alta qualidade para cães idosos é essencial para evitar que ocorra a perda de massa magra, além de proporcionar maior síntese proteica. É recomendado que os alimentos comerciais possuam teores entre 15 a 23% de proteína, sendo uma quantidade ideal para atender as suas exigências (HAND et al., 2000; CASE et al., 2010).

#### **2.1.4 Minerais**

Dentre os minerais, o cálcio e o fósforo são, quantitativamente, um dos principais. Suas funções primordiais que englobam o processo de contração muscular e componentes de enzimas, por exemplo. A proporção recomendada de Ca:P varia de 1:2 a 4:1 (SAAD, 2009).

O zinco e o selênio orgânico, encontrados principalmente em vegetais, apresentam vantagens na absorção e metabolização. Ambos propiciam efeito imunomodulador por participarem de componentes enzimáticos. O selênio participa da enzima glutatona-peroxidase, atuando no combate contra radicais livres, evitando efeitos cancerígenos ao animal.

O zinco quelatado não sofre a influência de minerais antagonistas, que são aqueles que competem pelo mesmo sítio de absorção, sendo esse fato constatado pela maior taxa de absorção, menor excreção urinária e maior distribuição nos tecidos (LOWE, 1996).

Usando-se parâmetros como velocidade de crescimento dos pêlos e presença de zinco no sangue, estudos de Lowe et al., (1994); Kuhlman et al., (1997); Lowe e Wiseman, (1997) concluíram que ocorre a maior absorção dos minerais quelatados em comparação aos simples. O zinco associado a metionina foi achado em uma concentração duas vezes maior em relação ao zinco simples em um desses estudos (LOWE et al., 1994). O mesmo autor detectou uma concentração 3,5 vezes maior do zinco quelatado na pelagem, em experimento com cães em 1997. Logo, fica claro que o zinco quelatado tem absorção e metabolismo diferentes do zinco na forma simples. Essas evidências levam a considerar o zinco quelatado melhor em relação ao zinco simples na qualidade da pelagem dos cães.

### **2.1.5 Vitaminas**

As vitaminas exercem diferentes funções no organismo, sendo essenciais nos processos metabólicos. Algumas das mais relevantes são as vitaminas C e E (NRC, 2006).

A vitamina E, também conhecida como alfa-tocoferol, em altas doses retarda alguns mecanismos de envelhecimento das células do cérebro; protege as células contra a oxidação acelerada pela luz, sugerindo um efeito preventivo no desenvolvimento da catarata, estimula as defesas imunes, previne algumas mutações responsáveis pela carcinogênese e formação de lesões iniciais de aterosclerose, além de auxiliar na defesa do organismo contra agentes infecciosos (BATLOUNI, 1997).

O fornecimento mínimo recomendado de vitamina E, para se obter o benefício do efeito antioxidante é de 5 a 6 vezes mais do que a quantidade recomendada pela AAFCO (1994), que é de 50 mg por quilo de matéria seca. Entretanto Dzanis (2003) cita que as doses efetivas de vitamina E para cães e gatos ainda não estão bem estabelecidas.

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, não é considerada essencial para cães em crescimento, pois eles conseguem sintetizá-la no fígado. Todavia, em animais senis, é interessante a sua inclusão, pois atua na prevenção de doenças que acometem o trato respiratório e a cavidade oral (SAAD, 2009). Estudos em curtos períodos mostraram que a suplementação de

vitamina C para cães em dosagens de 3 e 0,5 g dia, não mostraram nenhum efeito adverso, entretanto, a utilização por longos períodos pode aumentar o risco de urolitíase por cálculos de oxalato de cálcio (DZANIS, 2003).

## **2.2 Curcuma e piperina como alternativas de aditivos imunomoduladores**

### **2.2.1 Cúrcuma**

A *Curcuma longa*, mais conhecida como curcuma, possui diferentes efeitos terapêuticos, devido a presença dos curcuminoides, como a curcumina, que é um pigmento responsável por conferir uma cor vermelha alaranjada (CAMPIGOTO, 2019; SIGRIST, 2009; SILVA FILHO et al., 2009).

A curcuma pode ser utilizada como um potente modulador do sistema imune, por regular negativamente várias expressões de citocinas pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral (TNF- $\alpha$ ) e as interleucinas (IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, IL12), por causa da inativação do fator de transcrição nuclear (NF- $\kappa$ B), além da possibilidade de ser utilizada na ativação de células dendríticas, macrófagos, neutrófilos, entre outros (BASNET; SKALKO-BASNET.;2011).

### **2.2.2 Piperina**

A piperina pertence a família da *Piperaceae*, que são plantas tropicais utilizadas desde a antiguidade em diversos alimentos. O gênero *Piper* constitui várias espécies de grande importância para a economia de países como a Índia (SCOTT et al., 2008).

De característica lipofílica, a piperina é absorvida no intestino e sofre biotransformação no fígado, através do *sistem microsomal* do citocromo P-450 dos hepatócitos, sendo totalmente eliminado (BHAT; CHANDRASEKHARA, 1986., CARDOSO, 2007).

A piperina aumenta a biodisponibilidade da curcuma por conta da glicuronidação hepática, neutralizando as enzimas de desintoxicação envolvidas no metabolismo da curcumina, tendo como consequência a sua maior absorção. Ela também possui ação anti-inflamatória, por meio da redução da translocação de NF $\kappa$ B, além de diminuir a expressão das citocinas inflamatórias IL-6 e TNF- $\alpha$  em células do disco intervertebral em um modelo in vitro de inflamação induzida por LPS (Li et al., 2015., Lu et al., 2016).

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Animais**

O experimento foi conduzido pela doutoranda Moara Marina Belo Matias Silveira, que cedeu os dados do presente TCC para avaliação e interpretação, sendo realizado no Centro Nutricional da Neovia Nutrição e Saúde animal, em Três Corações- MG. Foram utilizados 24

cães da raça American Foxhound de 8 a 10 anos de idade, de ambos os sexos e peso médio de 26,70 kg.

Durante todo período experimental os animais foram mantidos em baias individuais de 3,0 metros de área coberta contendo um bebedouro do tipo *nipple* em aço inox, e 1,5 metros de área externa (solário).

Antes do início do experimento todos os animais foram testados sorologicamente contra Leishmaniose Visceral Canina, também foi realizado hemograma completo. Os animais positivos no teste sorológico ou com alterações no hemograma não foram utilizados no experimento para reduzir os fatores de confundimento. Após obtidos os resultados, foram selecionados 24 animais dentre os quais testados para permanecer no experimento.

### 3.2. Período Experimental

Foi realizado um período de adaptação às dietas de 50 dias e ao final da adaptação (dia 50) foi realizado desafio antigênico com vacinação subcutânea contra Leishmaniose Visceral Canina, Leish-Tech (Ceva Saúde Animal Ltda, Paulínea- SP). A vacina foi escolhida com base no histórico de vacinação, nenhum dos animais utilizados no experimento haviam sido vacinado contra Leishmaniose. Todos os animais, inclusive os do grupo controle foram vacinados. O objetivo da vacinação foi promover imunestimulação antígeno-específica nos animais, para avaliar os possíveis efeitos dos aditivos incluídos na dieta e comparação dos resultados com o grupo controle. Os animais foram divididos em 3 grupos, dentre os quais:

- Tratamento 1: 8 animais
- Tratamento 2: 8 animais
- Tratamento 3: 8 animais

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC).

Cada grupo recebeu um tipo de ração seca e extrusada: Tratamento 1 (controle): Alimento comercial *standard*; Tratamento 2: Alimento comercial super premium com zinco e selênio orgânicos; Tratamento 3: Alimento comercial super premium, com inclusão de zinco e selênio orgânicos, FOS e MOS, Ômega 3, extrato de cúrcuma e pimentão. Os níveis de garantia de cada dieta estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Níveis de garantia das dietas experimentais .

	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Umidade %	8	6,5	6,7
Proteína Bruta %	24,7	29,8	29,6
Extrato Etéreo %	16,4	15,6	16
Fibra Bruta %	1,6	1,2	1,2
Ômega 3 (Total mg/100g)	232	399	550
Ômega 6 (Total mg/100g)	3270	3320	3707
Selênio ug/kg	603 (inorgânico)	313 (orgânico)	362 (orgânico)
Zinco mg/kg	167	281	287

Vitamina C mg/kg	<60	263	275
Vitamina E mg/kg	335,7	421,5	397,5

A quantidade de alimento fornecida foi calculada para cada animal de acordo com a fórmula  $100 \times (PV)^{0,75}$ , os animais foram alimentados uma vez ao dia às 11:30 da manhã pelo mesmo tratador. A água foi fornecida *ad libitum*.

Após o desafio antigênico, os animais permaneceram recebendo as dietas experimentais por 21 dias. Totalizando 71 dias de período experimental.

Foram realizadas três coletas de sangue nos dias: 0 (um dia antes do início do fornecimento das rações experimentais), 57 (sete dias após a vacinação) e 71. A coleta do dia 0 funciona como um controle e a coleta após os animais receberem as dietas experimentais por 71 dias, visa avaliar o efeitos das dietas sobre as células de defesa dos cães. Além de verificar a resposta vacinal dos animais.

As coletas de sangue foram realizadas na parte da manhã, sempre pela mesma equipe. Os animais foram retirados individualmente das baias e foi realizada contenção mínima para reduzir o estresse durante a coleta de sangue.

Foram coletados vinte mililitros de sangue de cada animal da veia jugular, após antissepsia com algodão embebido em álcool 70%. Os tubos foram mantidos refrigerados durante a coleta em caixa de isopor com gelo, até o processamento do material.

Para realização do hemograma o sangue foi coletado em tubos de EDTA, para a concentração de fibrinogênio, o sangue foi coletado em tudo contendo e centrifugado imediatamente após a coleta. A amostras foram encaminhadas para o Laboratório Santa Cecília, onde as análises foram realizadas.

### 3.3. Análise estatística

A análise estatística foi realizada por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011), aplicado o método ANOVA e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir estão apresentados os resultados da contagem de linfócitos, neutrófilos e fibrinogênio, observados nas tabelas 1,2 e 3 e nos gráficos 1,2,3.

Tabela 1 – Valores médios da contagem de neutrófilos de cães da raça American Foxhound de 8 a 10 anos de idade.

<b>NEUTRÓFILO (%)</b>	<b>Dia 0</b>	<b>Dia 57</b>	<b>Dia 71</b>	<b>MÉDIA</b>
<b>T1</b>	67,28	67,85	65	66,71 a
<b>T2</b>	64,12	64,25	65,37	64,58 a
<b>T3</b>	68,37	66,25	65,25	66,62 a
<b>MEDIA</b>	66,59 a	66,12 a	65,21 a	

Médias seguidas por letras iguais não se diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 2 – Valores médios da contagem de linfócitos de cães da raça American Foxhound de 8 a 10 anos de idade.

<b>LINFÓCITO (%)</b>	<b>Dia 0</b>	<b>Dia 57</b>	<b>Dia 71</b>	<b>MÉDIA</b>
<b>T1</b>	20,87	22,5	24,12	22,5 a
<b>T2</b>	25,25	26,5	24,62	25,45 a
<b>T3</b>	21,12	25	24,87	23,66 a
<b>MÉDIA</b>	22,41 a	24,66 a	24,54 a	

Médias seguidas por letras iguais não se diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 3 – Valores médios da contagem de fibrinogênio de cães da raça American Foxhound de 8 a 10 anos de idade.

<b>FIBRINOGENIO</b>	<b>Dia 0</b>	<b>Dia 57</b>	<b>Dia 71</b>	<b>MÉDIA</b>
<b>T1</b>	150,00	351,25	346,25	282,5 a
<b>T2</b>	225,00	255,75	277,5	252,75 a
<b>T3</b>	225,00	298,75	251,25	258,33 a
<b>MÉDIA</b>	200,00 a	301,91 b	291,66 b	

Médias seguidas por letras iguais não se diferem ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Houve aumento da concentração de fibrinogênio, em função do desafio vacinal sofrido pelos animais no dia 50. O fibrinogênio é uma proteína de fase aguda sintetizada pelo fígado, com a concentração plasmática aumentada sob a estimulação de interleucinas (IL-1 e 6) e fator de necrose tecidual liberado pelo processo inflamatório (ANDREWS et al., 1994). O valor de referência para concentração de fibrinogênio em cães é de 100 a 500 mg/dl (SCHALM et al., 1970). O leucograma e a determinação do fibrinogênio plasmático são na medicina veterinária, os recursos laboratoriais mais comumente utilizados para avaliação dos processos inflamatórios.

Carvalho et al. (2008) avaliaram a concentração de fibrinogênio no plasma de cadelas com piometra e cadelas saudáveis. A concentração de fibrinogênio foi expressivamente maior no grupo que passava por processo inflamatório intenso, indicando que o fibrinogênio é um bom indicador na resposta imune

Em relação aos valores de linfócitos e neutrófilos, não houve diferença significativa entre os tratamentos 1 e 2 e 3, divergindo do estudo de Campigotto (2019), no qual verificou que a adição de curcumina na ração e proporcionou uma redução significativa de linfócitos e neutrófilos.

## 5. CONCLUSÃO

O zinco e selênio orgânico, as vitaminas C e E, o pimentão, extrato de cúrcuma, FOS, MOS e Ômega 3 possuem potencial para serem utilizados como aditivos imunomoduladores na dieta de cães senis

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, Júlia Spier. Efeito da curcumina e piperina, compostos presentes no curry, em cultura primária de astrócitos de ratos Wistar. 2019.
- CAMPIGOTTO, GABRIELA. Curcumina como aditivo na alimentação de cães: produção da ração e seus benefícios a saúde dos animais. 2019.
- CarciofiA. C.; BazolliR. S.; PradaF. Ácidos graxos poliinsaturados w6 e w3 na alimentação de cães e gatos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 5, n. 3, p. 268-277, 1 dez. 2002.
- CASE, Linda P. et al. **Canine and Feline Nutrition-E-Book: A Resource for Companion Animal Professionals**. Elsevier Health Sciences, 2010.
- DE ARAÚJO, FRANCISCO MARCELO VIEIRA. Ação sinérgica entre os alcaloides piperina e capsaicina com o antimoniato de meglumina contra *Leishmania infantum*. 2016.
- DE CÃES, I. Curso de Nutrição. ASPECTOS NUTRICIONAIS DE CÃES E GATOS EM VÁRIAS FASES FISIOLÓGICAS.
- DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, Nátaly Montemor; ROSA, Patrícia Raquel Basso. BENEFÍCIOS DOS NUTRACÊUTICOS NA DIETA DE CÃES. **JORNAL MedVetScience FCAA**, v. 2, n. 2, p. 57, 2020.
- DZANIS, David A. Understanding regulations affecting pet foods. **Topics in companion animal medicine**, v. 23, n. 3, p. 117-120, 2008.
- FELSSNER, Karla dos Santos. Avaliação nutricional da semente de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) como ingrediente em alimentos extrusados para cães. 2016.
- GRASSO, Eliane da Costa; AOYAMA, Elisa Mitsuko; FURLAN, Marcos Roberto. AÇÃO ANTIINFLAMATÓRIA DE *Curcuma longa* L.(ZINGIBERACEAE). **Revista Eletrônica Thesis, São Paulo**, v. 14, n. 28, p. 117-129, 2017.
- GRASSO, Eliane da Costa; AOYAMA, Elisa Mitsuko; FURLAN, Marcos Roberto. AÇÃO ANTIINFLAMATÓRIA DE *Curcuma longa* L.(ZINGIBERACEAE). **Revista Eletrônica Thesis, São Paulo**, v. 14, n. 28, p. 117-129, 2017.
- HE, Y.; YUE, Y.; ZHENG, X.; ZHANG, K.; CHEN, S.; DU, Z. Curcumin, inflammation, and chronic diseases: how are they linked? *Molecules*, Basel, v. 20, n. 5, p. 9183- 213, 2015. doi: 10.3390/molecules20059183. Disponível em: . Acesso em: 20 de jan 2021.
- LUGAR, Segundo. A importância das fontes de Selênio e seus efeitos sobre a nutrição e saúde de cães e gatos.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al. **Nutrient requirements of dogs and cats**. National Academies Press, 2006.
- PEREIRA, Ana Margarida et al. Efeito da Fonte de Zinco e da Suplementação de Enzimas Exógenas no Status do Zinco em Cães Alimentados com Dietas Ricas em Fitato. **Animais** , v. 10, n. 3, pág. 400, 2020.
- PEREIRA, Ana Margarida et al. Fonte suplementar de selênio na saúde intestinal: insights

sobre microbioma fecal e produtos de fermentação de cachorros em crescimento. **Ecologia da microbiologia FEMS** , v. 96, n. 11, pág. f1aa212, 2020.

PUTAROV, Thaila Cristina. Ações antioxidantes e imunológicas do selênio em cães. 2014.

SAAD, FMOB. Minerais quelatados para cães e gatos. **I Simpósio de Produção,, Nutrição e Alimentação de cães e gatos da Universidade Estadual de Londrina. Paraná, 2005.**

SAKER, K.E. Diet and the immune system: selected overview of nutritional immunomodulation. Em: **Proceedings of the 3rd Pet Food Industry (Chicago, U.S.A.) 2004.**

SIGRIST, M. S. Divergência genética em *Curcuma longa* L. utilizando marcadores microssatélites e agromorfológicos. [Dissertação]. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas. 2009. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/pb1218407.pdf>> . Acesso em: 20 de jan 2021.

SOUTO, Diego de Freitas. Alimentação e nutrição de cães em diversas fases da vida. 2013.

WOLFARTH, Denise<sup>1</sup>; JOHANN, Maria; ARALDI, Daniele. A importância de uma dieta de qualidade na alimentação de cães e gatos. **Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, n. XVI, 2011.**

ZAINE, Leandro et al. Nutracêuticos imunomoduladores com potencial uso clínico para cães e gatos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2513-2529, 2014.