

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS - CCAE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

JOELLY MARIANO BARBOSA FERNANDES

**DESEMPENHO, ANATOMOPATOLOGIA DOS SISTEMAS DIGESTÓRIO E
REPRODUTOR DE CODORNAS JAPONESAS EM POSTURA, ALIMENTADAS
COM DIETA CONTENDO ÓLEOS ESSENCIAIS**

ALEGRE-ES

2018

JOELLY MARIANO BARBOSA FERNANDES

**DESEMPENHO, ANATOMOPATOLOGIA DOS SISTEMAS DIGESTÓRIO E
REPRODUTOR DE CODORNAS JAPONESAS EM POSTURA ALIMENTADAS
COM DIETA CONTENDO ÓLEOS ESSENCIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico Cirúrgicas.

Orientador: Prof. Dr. Ulysses Rodrigues Vianna.

ALEGRE-ES

2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial Sul, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

F363d Fernandes, Joelly Mariano Barbosa, 1993-
Desempenho, anatomopatologia dos sistemas digestório e reprodutor de codornas japonesas em postura, alimentadas com dieta contendo óleos essenciais / Joelly Mariano Barbosa Fernandes. – 2018.

72 f. : il.

Orientador: Ulysses Rodrigues Vianna.

Coorientador: Louisiane de Carvalho Nunes.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias.

1. Codorna japonesa. 2. Histopatologia. 3. Alimentação dos animais. I. Vianna, Ulysses Rodrigues. II. Nunes, Louisiane de Carvalho. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. IV. Título.

CDU: 619

JOELLY MARIANO BARBOSA FERNANDES

**DESEMPENHO, ANATOMOPATOLOGIA DOS SISTEMAS DIGESTÓRIO E
REPRODUTOR DE CODORNAS JAPONESAS EM POSTURA, ALIMENTADAS
COM DIETA CONTENDO ÓLEOS ESSENCIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito final para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico Cirúrgicas.

Aprovado em 23 de fevereiro de 2018.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Ulysses Rodrigues Vianna

**Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador**



Prof. Dra. Maria Aparecida da Silva

Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dra. Tatiana da Silva Souza

Universidade Federal do Espírito Santo

A meus pais Joci Barbosa e Vilma Mariano Barbosa, porque me deram a vida.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por me fazer passar por tantos obstáculos para que me tornasse mais forte e experiente, e por compreender todas as minhas necessidades.

A Universidade Federal do Espírito Santo, pela oportunidade de me especializar e aprimorar meus conhecimentos.

Ao professor e orientador Ulysses Rodrigues Vianna, por dar crédito às minhas ideias, confiando e me apoiando.

As professoras Louisiane de Carvalho Nunes e Jankerle Neves Boeloni, por todo o conhecimento passado, pelas oportunidades e pela confiança em mim depositada.

As professoras Tatiana da Silva Souza e Maria Aparecida da Silva em aceitar meu convite de participar da minha banca avaliadora.

Ao professor José Geraldo Vargas Júnior que nos incentivou, apoiou e cedeu os animais para que pudéssemos realizar o experimento.

Aos meus amigos e amigas, que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos os meus familiares que viveram um pouquinho desta caminhada comigo.

A meu pai Joci Barbosa, pelo exemplo de vida e por ter sido minha inspiração.

A minha mãe Vilma Mariano Barbosa, meu porto seguro, por todo carinho, por acreditar nos meus sonhos e por não medir esforços para que eu conseguisse realizá-los.

A minha irmã Joyce Mariano Barbosa, pelo apoio e por me dar muitas vezes mais do que eu merecia.

A meu marido Pedro Nunes Fernandes, por ter me acompanhado diariamente durante todos esses anos, me dando conselhos, carinho e seu apoio.

“SAUDADE É O AMOR QUE FICA!”

RESUMO

MARIANO BARBOSA FERNANDES, JOELLY. **Desempenho, anatomopatologia dos sistemas digestório e reprodutor de codornas japonesas em postura, alimentadas com dieta contendo óleos essenciais.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias e Engenharias - CCAE, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2017. Objetivou-se verificar o desempenho e anatomopatologia dos sistemas digestório e reprodutor de codornas japonesas em postura, alimentadas com dieta contendo óleos essenciais utilizados como alternativa natural no controle de pragas de grãos armazenados. Foram utilizados cinco óleos essenciais (pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim limão (T4) e alecrim (T5) mais um grupo controle (T6) (somente ração), diluídos em solução a 1% e incorporados à ração na proporção de 3% em relação ao total do alimento. Sendo seis tratamentos com seis repetições, constituindo 36 unidades experimentais, cada uma com oito codornas japonesas distribuídas de maneira uniforme em função do peso e postura. A ração basal foi formulada à base de farelo de soja e milho. O período experimental foi de 42 dias. Foram abatidos 36 animais, um animal por unidade experimental. As variáveis analisadas foram taxa de postura, consumo de ração, anatomopatologia do duodeno, pâncreas, jejuno, íleo, ceco, infundíbulo, magno, istmo e útero e morfometria duodenal. A menor taxa de postura foi apresentada para T3, T4 e T5, entretanto, os mesmos foram semelhantes à testemunha. Não foi observada diferença no consumo de ração dos animais. No duodeno todos os tratamentos apresentaram congestão, sendo que T2 teve os menores índices, e T6 foi o tratamento que não apresentou inflamação. No jejuno, T6 teve a maior quantidade de animais com alterações - congestão, hemorragia e inflamação. T1, T4 e T5 tiveram a maior porcentagem de animais sem alterações. No íleo, T6 teve maior índice de animais com congestão, e T4 e T5 tiveram mais animais sem alterações. No ceco todos os tratamentos que utilizaram óleo essencial na dieta apresentaram 50% dos animais sem alterações, enquanto no T6 foram apenas 16,66%. No pâncreas todos os animais do T6 apresentaram congestão e o que menos apresentou foi T2. No infundíbulo, T4 apresentou menos alterações, e T2 foi o que apresentou mais alterações. No magno, T2 apresentou animais com hemorragia e T1 foi o que apresentou maior quantidade de congestão intensa. No istmo todos os tratamentos apresentaram congestão, sendo T1 o que apresentou os

menores índices e T3, assim como no infundíbulo apresentou hemorragia. No útero, T1 apresentou alterações menos severas, e em contrapartida, T3 foi o que apresentou alterações mais graves. As maiores vilosidades intestinais foram descritas no T6, sendo este semelhante a T1, T3 e T5. O uso dos óleos essenciais na ração para codornas não modificou as características organolépticas da ração, pois não houve diferença estatística na quantidade de ração consumida. Quanto à postura o óleo de pinho e pimenta preta foram benéficos às aves e serviram como estímulo à produção em relação aos outros três tratamentos com óleos. Os óleos essenciais podem afetar parâmetros histológicos de codornas japonesas e promover ação anti-inflamatória, principalmente sobre o ceco, pâncreas, istmo e magno. Na análise morfométrica do duodeno, os óleos de pimenta preta, gengibre e capim limão foram benéficos às vilosidades intestinais em relação aos óleos de gengibre e pinho.

Palavras-chave: Controle alternativo. Óleos essenciais. Codorna Japonesa.

ABSTRACT

MARIANO BARBOSA FERNANDES, JOELLY. **Performance, anatomopatology of systems digestory and reproductive of quails japaneses in posture feeded with diet containing essential oils 2018**. Dissertation (Master in Veterinary Sciences) - Center of Agrarian Sciences and Engineering, Federal University of Espírito Santo, Alegre, ES, 2017. The objective was to verify the effect of essential oils used as a natural alternative in the control grain pests stored on the performance and intestinal morphology and reproductive system of Japanese laying quails fed with a diet containing such oils. We used Five essential oils (Pimenta Preta, Pinho, Ginger, Capim Limão and Alecrim) more a control group (only feed), diluted in 1% solution and incorporated into the ration at a ratio of 3% to the total food, being six treatments with six replicates, constituting 36 experimental units, each with eight Japanese quails evenly distributed according to weight and posture. The basal diet was formulated based on soybea and corn. The duration of the experimental period was 42 days. 36 animals were euthanized, one animal per experimental unit. The variables analyzed were posture rate, ration consumption, morphology of the duodenum, pâncreas, jejunum, ileum, cecum, infundibulum, magnum, isthmus, uterus, and duodenal morphometry. The lowest posture rate was presented for T3, T4 and T5, however, they were similar to the control. There was no difference in the feed intake of the animals. In the duodenum all treatments presented congestion, with T2 having the lowest indexes, and T6 was the treatment that did not present inflammation. In the jejunum, T6 had the largest number of animals with alterations - congestion, hemorrhage and inflammation. T1, T4 and T5 had the highest percentage of animals without alterations. In the ileum, T6 had a higher index of animals with congestion, and T4 and T5 had more animals without alterations. In the cecum all treatments that used essential oil in the diet presented 50% of the animals without alterations, whereas in the T6 they were only 16.66%. In the pancreas all T6 animals presented congestion and the least presented was T2. In the infundibulum, T4 presented fewer alterations, and T2 presented the most changes. In the magnum, T2 presented animals with hemorrhage and T1 presented the highest amount of intense congestion. In the isthmus, all treatments presented congestion, with T1 presenting the lowest rates and T3, as well as hemorrhage in the infundibulum. In the uterus, T1 presented less severe alterations, and in contrast, T3 presented the most

severe alterations. The largest intestinal villi were described in T6, which was similar to T1, T3 and T5. The use of essential oils in quail feed did not modify the organoleptic characteristics of the ration, since there was no statistical difference in the amount of feed consumed. As to the posture, the oil of pine and black pepper were beneficial to the birds and served as stimulus to the production in relation to the other three treatments with oils. The essential oils can affect histological parameters of Japanese quail and promote anti-inflammatory action, mainly on the cecum, pancreas, isthmus and magno. In the morphometric analysis of the duodenum, the oils of black pepper, ginger and lemon grass were beneficial to intestinal villi compared to ginger and pine oils.

Keywords: Alternative products. Essential oils. Quail japanese.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Taxa de postura (%) de codornas japonesas alimentadas com ração tratadas com diferentes óleos essenciais.....36
- Figura 2 – Consumo diário de ração dos animais pertencentes aos tratamentos com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6).....37
- Figura 3 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas duodenais após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....38
- Figura 4 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no jejuno após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....39
- Figura 5 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no íleo após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....40
- Figura 6 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no ceco após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....41
- Figura 7- Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no pâncreas após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....42

Figura 8 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no infundíbulo após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....	43
Figura 9 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no magno após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....	43
Figura 10 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no istmo após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....	44
Figura 11 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no útero após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.....	45
Figura 12 - Morfometria de duodeno medida em micrômetros de codornas japonesas alimentadas com diferentes tipos de óleos essenciais.....	46
Figura 13 – Duodeno de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).....	48
Figura 14 – Duodeno de codorna com presença de infiltrado inflamatório linfocitário intenso.....	49
Figura 15 – Jejuno de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).....	51
Figura 16 – A) Jejuno de codorna com presença de hemorragia intensa. B) Zoom da fotomicroscopia A.....	52

Figura 17 – Íleo de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B) e intensa (C).....	53
Figura 18 – Ceco de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).....	54
Figura 19 – Pâncreas de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).....	55
Figura 20 – Infundíbulo (A), magno (B), istmo (C) e útero (D) de codorna apresentando congestão discreta.....	56
Figura 21 – Magno de codorna apresentando hemorragia intensa.....	57
Figura 22 – Útero de codorna apresentando infiltrado inflamatório linfocitário intenso.....	58
Figura 23 – Vilosidade de duodeno de codorna medida em micrômetros.....	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1	CODORNAS	19
2.2	ÓLEOS ESSENCIAIS	21
2.3	ÓLEOS ESSENCIAIS COMO INSETICIDAS	22
2.4	ÓLEOS ESSENCIAIS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	23
2.5	ÓLEO ESSENCIAL DE GENGIBRE (<i>Zingiber officinalis</i>)	24
2.6	ÓLEO ESSENCIAL DE PINHO (<i>Pinus elliottii</i>).....	25
2.7	ÓLEO ESSENCIAL DE PIMENTA PRETA (<i>Piper nigrum</i>).....	26
2.8	ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO (<i>Cymbopogon citratus</i>)	27
2.9	ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM (<i>Rosmarinus officinallis</i>)	28
2.10	MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO E REPRODUTOR DE CODORNAS.....	29
3	MATERIAL E MÉTODOS	33
4	RESULTADOS	36
4.1	PRODUÇÃO DE OVOS	36
4.2	CONSUMO DE RAÇÃO.....	36
4.3	MACROSCOPIA	37
4.4	SISTEMA DIGESTÓRIO	37
4.4.1	Duodeno	37
4.4.2	Jejuno	38
4.4.3	Íleo	39
4.4.4	Ceco	40
4.4.5	Pâncreas	41
4.5	SISTEMA REPRODUTOR	42
4.5.1	Infundíbulo	42
4.5.2	Magno	43
4.5.3	Istmo	44
4.5.4	Útero	44
4.6	MORFOMETRIA DUODENAL	45
5	DISCUSSÃO	47
5.1	PRODUÇÃO DE OVOS	47

5.2	SISTEMA DIGESTÓRIO.....	47
5.2.1	Duodeno.....	47
5.2.2	Jejuno.....	50
5.2.3	Íleo.....	52
5.2.4	Ceco.....	53
5.2.5	Pâncreas.....	54
5.3	SISTEMA REPRODUTOR: INFUNDÍBULO, MAGNO, ÍSTMO E ÚTERO....	56
5.4	MORFOMETRIA DUODENAL.....	59
6	CONCLUSÃO	61
	REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial refletiu no aumento na demanda de produção de alimentos e a redução da população em áreas rurais e das fazendas agravou ainda mais esse problema. Para suprir à demanda cada vez maior de alimentos, ocorreu a chamada revolução verde, datada da década de 1960, levando a caracterização de uma agricultura baseada em monoculturas extensivas e de ampla utilização de fertilizantes químicos sintéticos e agrotóxicos (MENEZES, 2005).

O uso dessas substâncias contribuiu de maneira significativa para o aumento da produção agrícola, e conseqüentemente foi responsável por uma série de problemas, uma vez que, o uso incorreto e de forma indiscriminada no decorrer de várias décadas levou ao acúmulo de resíduos tóxicos nos alimentos, intoxicação em produtores rurais, contaminação do solo e da água, aparecimento de pragas resistentes e a interrupção do sistema de controle biológico por meio de inimigos naturais, tendo por consequência os surtos de insetos pragas (COSTA; SILVA; FIUZA, 2004; MENEZES, 2005). Em consequência disso, surgem às espécies vegetais como fontes promissoras de metabólitos secundários que apresentam atividade inseticida, e ao mesmo tempo são ecologicamente sustentáveis (LEÃO, 2007).

O uso de plantas e seus derivados como inseticidas é uma prática que vem sendo adotada pelo homem desde a idade antiga e existem mais de 2.000 espécies de plantas conhecidas por esse potencial (MARANGONI; MOURA; GARCIA, 2012). Os metabólitos secundários produzidos pelas plantas apresentam a capacidade de afetar a biologia, o desenvolvimento fisiológico, morfológico e a reprodução dos insetos, sendo por isso, usados em programas de manejo de insetos (VICENTE, 2014).

O uso dos inseticidas botânicos para controlar pragas de grãos armazenados apresenta perspectivas ainda melhores, uma vez que, existe a possibilidade de se controlar as condições ambientais dentro das instalações, influenciando positivamente na eficiência do inseticida. Logo, o uso de plantas é um dos métodos alternativos de controle de pragas de grãos armazenados mais estudados no mundo.

O mercado consumidor está cada vez mais exigente em busca de produtos orgânicos visando benefícios à saúde. Com isso, diversas plantas estão sendo estudadas na área de produção animal a fim de se obter resultados satisfatórios,

dentre elas o alecrim, o capim-santo, a pimenta preta, o pinho e o gengibre. Estas plantas têm sido estudadas tanto para o controle de pragas e doenças, quanto para serem usadas como aditivo na alimentação animal (KAMEL, 2000).

A quantidade de alimentos para atender às necessidades da população mundial requer uma intensificação na produção de proteína de origem animal e das demais fontes de nutrientes, sendo assim é necessário aumentar a produção e melhorar a produtividade considerando as questões sociais, ambientais e de segurança alimentar (OETTING et al., 2006). Com isso o uso de óleos e extratos vegetais como aditivo na alimentação de animais vem ganhando cada vez mais espaço visto que podem exercer excelente efeito na dieta dos animais, pois atuam como promotores de crescimento, antibacterianos, anti-inflamatórios, antiparasitários, antioxidantes, entre outros, variando conforme a espécie da planta (COSTA; SILVA; FIUZA, 2004).

Na maioria das granjas voltadas para a criação de aves, a base para formular as rações são o milho e o farelo de soja, deve-se estabelecer que, em condições de armazenamento é muito comum que ocorra infestações por pragas que danificam o produto, ou seja, compromete suas propriedades nutricionais e, conseqüentemente, impacta a produção e sanidade animal. Nesse contexto, atualmente, vem sendo realizados uma série de estudos para a obtenção de produtos alternativos, que sejam eficientes no combate às pragas de grãos armazenados e que não interfiram na produção e sanidade dos animais. Assim, o objetivou-se com o trabalho oferecer o alimento adicionado de óleo essencial às codornas japonesas na fase de postura e testar a influência deste sobre o desenvolvimento do animal, avaliar o ganho de peso, a produção de ovos, avaliar anatomopatologicamente intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), ceco, pâncreas, infundíbulo, magno, istmo e útero; e realizar a morfometria duodenal.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CODORNAS

As codornas são oriundas da Ásia, Europa e norte Africano, pertencendo à família Fhasianidae, a mesma pertencente às galinhas (PINTO et al., 2002). As codornas chegaram ao Brasil principalmente com a imigração japonesa. As espécies de codornas mais conhecidas aqui são as europeias e japonesas. Porém, encontram-se também as codornas africanas, chinesas e americanas. Cada espécie tem suas características bem marcadas, como: comportamento, capacidade de produção de carne e índice de postura (OLIVEIRA, 2016).

A *Coturnix coturnix coturnix*, codorna europeia, é uma espécie selvagem. Existem nas cores branca, bege e marrom-escura. No princípio a sua criação foi devida o canto melódico do macho. Os ovos das codornas europeias são maiores em relação a japonesa, porém a produção é menor. Mas o ganho de peso é bem satisfatório, aproximadamente 200 g em 21 dias de vida, sendo por isso muito comercializada para corte (OLIVEIRA, 2016).

A codorna japonesa (*Coturnix Coturnix japonica*) surgiu no Japão em 1910, fruto do cruzamento entre as codornas europeias e às selvagens, com o intuito de produzir carne e ovos foi trazida para o Brasil na década de 50 (PINTO et al., 2002). É uma ave dócil, resistente, adaptável, de fácil manejo, precoce sexualmente (35 a 40 dias), elevada densidade de criação, rápido retorno financeiro, alta postura (300 ovos/ave/ano em média), elevada vida produtiva (14 a 18 meses). Geralmente a codorna japonesa possui o corpo em tons de bege, cinza e marrom e uma faixa bege na lateral da cabeça, pesa cerca de 120 a 180 g e pode alcançar cerca de 16 cm de altura (ALBINO; BARRETO, 2003). Devido suas características em especial a precocidade e alta produtividade, a codorna japonesa é a mais difundida no mundo (BAUNGARTNER, 1994).

A codorna chinesa (*Coturnix adansonii*) é extremamente dócil, de pequeno porte e baixa postura, e o macho dessa espécie possui a plumagem mais colorida dentre todas as espécies conhecidas. Uma vantagem dessa espécie é que sua docilidade permite que sejam criadas juntos com outras aves, como passarinhos (OLIVEIRA, 2016).

A *Coturnix delegorguei*, também é conhecida como codorna africana ou arlequim, este último devido o macho possuir uma espécie de babador preto e branco no pescoço. São extremamente nervosas e assustadas, devendo ser criadas em locais amplos e sem a presença de aves de outras espécies. A codorna africana é de porte médio e de baixa postura (OLIVEIRA, 2016).

O ovo de codorna é considerado uma ótima opção alimentar, sendo uma excelente fonte de proteína de alto valor biológico, facilmente digestível e rico em minerais e vitaminas (ALBINO; BARRETO, 2003). Além de produzirem ovos de excelente qualidade, outro ponto que encanta os produtores é o fato de ser um animal rústico, precoce sexualmente, de fácil manejo, alta postura, alta densidade populacional, baixo investimento em infra-estrutura e rápido retorno do capital investido (PINTO et al., 2002; ALBINO; BARRETO, 2003; OLIVEIRA, 2016).

Na criação de aves em geral, o consumo normalmente é regulado pela densidade energética da dieta e pela exigência nutricional, o que afeta diretamente a qualidade dos ovos e o desempenho das aves (MOURA; BARRETO; LANNA, 2010). As dietas para codornas são formuladas com base em tabelas de exigências nutricionais de outros países, como o NRC (National Research Council) e o INRA (International Nuclear Regulators Association), ou baseados nas tabelas nutricionais para galinhas poedeiras e frangos de corte. Porém isso pode provocar prejuízos visto que muitas vezes pode-se estar utilizando elementos em níveis excessivos ou abaixo do que o animal necessita (UMIGI et al., 2007).

A base das rações para codornas é milho e soja, que tem sido componentes de maior contribuição no custo com a alimentação, devendo, portanto, estarem em quantidades suficientes para suprir as necessidades das aves, sem desperdícios e logo sem aumentar o custo de produção (FORBES; SHARIATMADARI, 1994).

Para que todo o potencial nutritivo seja utilizado pelos criadores, o produto tem que remunerá-los de forma satisfatória, e juntamente beneficiar o consumidor final. A redução de custos torna-se assim uma via fundamental para incrementar o comércio (MOURA; BARRETO; LANNA, 2010). Segundo Garcia, Batal e Baker (2006), investir em melhorar a nutrição, sanidade e genética promove um melhor desempenho e logo diminui os custos finais.

2.2 ÓLEOS ESSENCIAIS

Óleos essenciais constituem um grupo de matérias primas de fundamental importância para diversas indústrias, em especial as alimentícias, farmacêutica e de perfumaria (CRAVEIRO; QUEIROZ, 1993). Nada mais são que substâncias lipossolúveis e voláteis que fazem parte do metabolismo secundário das plantas, podem ser produzidos por estruturas como pêlos glandulares, células parenquimatosas diferenciadas, canais oleíferos ou em bolsões, que por sua vez podem estar presentes em qualquer parte da planta (flor, folha, frutos, caule, raiz) (AZAMBUJA, 2017a).

Quimicamente, a estrutura base dos óleos essenciais são os monoterpenos (10 carbonos) e sesquiterpenos (15 carbonos). O aroma de um óleo é o resultado de todos os seus componentes, sendo que muitas vezes, o que define o seu perfume é o elemento disponível em menor quantidade em tal óleo. Os óleos essenciais podem possuir diversas propriedades farmacêuticas como ação antifúngica, bactericida, antiviral, antiparasitária, inseticida, anti-inflamatória, anti-histamínica, expectorante, mucolítica, anti-espasmódica, antiarrítmica, analgésica, anestésica, calmante, antitumoral e digestiva (AZAMBUJA, 2017a).

A história da pesquisa com óleos essenciais no Brasil iniciou-se com o farmacêutico alemão Theodor Peckolt, que chegou ao Brasil em 1847 e estudou a flora brasileira, deixou como legado cerca de 170 trabalhos referentes ao tema (PINTO et al., 2002; FIOCRUZ, 2008). A indústria de óleos essenciais iniciou com maior força em 1925, com a extração do óleo essencial de *Aniba rassaedora*, de nome popular pau-rosa. Mas foi a partir da Segunda Guerra Mundial que o setor passou realmente a ser explorado, colocando no mercado uma maior variedade de tipos de óleos essenciais (AZAMBUJA, 2017a).

Há cerca de 300 tipos de óleos essenciais de importância comercial no mundo. A extração pode ser feita através de arraste a vapor de água, hidrodestilação ou pela prensagem de pericarpo de frutos cítricos, porém existem outros métodos de extração, como a enfleurage ou enfloração, extração por CO₂ supercrítico e por solventes orgânicos apolares (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009; MORAIS, 2009).

Os maiores consumidores de óleos essenciais no mundo são os EUA (40%), e a França, país líder em importações, esse ramo gira em torno de US\$ 15 milhões/ano (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

O Brasil destaca-se na produção mundial de óleos essenciais, porém há sobre alguns entraves como a falta de controle do padrão de qualidade dos óleos, falta de representatividade do país e baixos investimentos por parte do governo. Há alguns anos existe a ABRAPOE (Associação Brasileira de Produtores de Óleos Essenciais) que busca melhorar a qualidade do produto, agregar valor aos mesmos e aumentar a pesquisa na área (BIZZO; HOVELL; REZENDE, 2009).

2.3 ÓLEOS ESSENCIAIS COMO INSETICIDAS

O uso de plantas e seus derivados como inseticida é uma prática que vem sendo adotada pelo homem desde a idade antiga e existem mais de 2.000 espécies de plantas conhecidas pelo seu potencial inseticida (MARANGONI; MOURA; GARCIA, 2012). Os metabólitos secundários produzidos pelas plantas apresentam a capacidade de afetar a biologia, o desenvolvimento fisiológico e morfológico e a reprodução dos insetos e por isso estão sendo usados em programas de manejo de pragas (VICENTE, 2014).

Os inseticidas botânicos foram muito populares e importantes entre as décadas de 30 e 40 e o Brasil foi grande produtor e exportador destes produtos como piretro, rotenona e nicotina, que apresentam maior segurança no uso agrícola e menor impacto ambiental (MENEZES, 2005). Porém, os inseticidas naturais foram de maneira gradativa sendo substituídos pelos sintéticos, em função de problemas como variações na eficiência, devido à diferença na concentração do ingrediente ativo entre plantas e o baixo efeito residual, o que obrigatoriamente tornava necessária a realização de várias aplicações em períodos curtos (COSTA; SILVA; FIUZA, 2004).

Mas segundo Corrêa (2011) atualmente o interesse pelos produtos botânicos para o controle de pragas tem aumentado em função de apresentarem menores riscos à saúde humana e ao ambiente, e, por consequência do aumento da demanda por produtos alimentícios mais saudáveis, isentos de resíduos de agrotóxicos (PEGORINI et al., 2016).

Mesmo apresentando vantagens, como toxicidade baixa a moderada para mamíferos, os inseticidas botânicos também apresentam algumas desvantagens como a baixa persistência, carência de pesquisas, escassez do recurso natural, necessidade de padronização química e controle de qualidade, dificuldade de registro e custo. Além disso, a falta de dados relacionados à fitotoxicidade, à persistência, aos efeitos sobre o organismo, às dificuldades relacionadas ao isolamento de princípios ativos e a concentração em diferentes partes dos vegetais, também são algumas barreiras a serem rompidas (MENEZES, 2005). Assim, desenvolver ensaios, isolar, caracterizar e finalmente sintetizar compostos de interesse no controle de insetos torna-se um desafio constante.

2.4 ÓLEOS ESSENCIAIS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A maior quantidade de alimentos para atender às necessidades da população mundial uma intensificação na produção, mas sempre visando a sustentabilidade e a segurança alimentar (OETTING et al., 2006). Sendo assim, o uso metabólitos secundário de plantas medicinais como aditivo na alimentação de animais vêm ganhando mais abertura no mercado e nas pesquisas. Mas o uso das plantas pelos humanos data de milhares de anos, sendo muito difundida no Egito Antigo, na China, na Índia e na Grécia (KAMEL, 2000).

Aditivos naturais, vegetais e herbais podem ter excelente efeito na dieta dos animais, pois atuam como promotores de crescimento, antibacterianos, anti-inflamatórios, antiparasitários, antioxidantes, entre outros, isso varia conforme a espécie da planta (COSTA; SILVA; FIUZA, 2004). Além disso, podem agir como imunomoduladores, e aumentar a digestibilidade e absorção de nutrientes, visto que são capazes de modificar a morfologia e a histologia do epitélio do trato gastrointestinal. Apresentam também a capacidade de aumentar a palatabilidade das dietas, pois estimulam a secreção de enzimas endógenas e ajudam na redução de infecções subclínicas (BONATO et al., 2008).

Segundo Langhout e outros (2000) a administração de combinações de óleos essenciais de plantas na dieta dos animais proporciona melhores resultados de desempenho em comparação aos produtos utilizados isoladamente. Os efeitos observados *in vitro* e *in vivo* são inúmeros, o que justifica as pesquisas nesta área, a

fim de determinar as melhores combinações e níveis de inclusão dos óleos vegetais às dietas para melhorar o desempenho e por consequência a produção animal (HERNÁNDE et al., 2004).

Mas deve-se salientar que o uso de óleos ou extratos herbais nas rações tem como requisito básico a não toxicidade aos animais. Sendo este um dos motivos de os primeiros óleos e extratos pesquisados serem aqueles comumente utilizados como condimentos ou temperos (BRUGALLI, 2003).

2.5 ÓLEO ESSENCIAL DE GENGIBRE (*Zingiber officinalis*)

O gengibre (*Zingiber officinalis*) é uma planta originária no sudeste da Ásia, sendo utilizada no mundo oriental há mais de 2000 anos. Os árabes o usavam como expectorante e afrodisíaco, de lá difundiu-se por toda a Ásia (VIEIRA, 2004; NEGRELLE; ELPO; RÜCKER, 2005). No Brasil, a introdução do Gengibre data da invasão Holandesa, em função do livre câmbio de plantas com valor econômico existentes entre Brasil e Holanda naquela época (LISSA, 1996). A cultura deu início nas regiões litorâneas do Rio de Janeiro e se espalhou por Paraná, São Paulo, Espírito Santo e Santa Catarina (SANTOS, 2000).

Apresenta folhas lineares a lanceoladas, com 28 cm de comprimento e 3 cm de altura, altura variando de 0,30 m a 1,20 m e flores vistosas, numerosas, bissexuadas e verde amareladas (AZAMBUJA, 2017b).

O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de gengibre, com uma produtividade média de 20 toneladas por hectare, mas sua produção é pequena quando comparado com as outras culturas como soja e milho. O prognóstico do agronegócio do gengibre é muito favorável visto que está sendo cada vez mais utilizado na culinária e na medicina popular no tratamento de doenças respiratórias como asma, seja *in natura*, cristalizado ou seco (RUCKER, 1993; SANTOS, 2000).

Há também a comercialização de produtos derivados deste rizoma, como o óleo essencial e a oleorisina (INTERNATIONAL TRADE CENTRE, 1986). O gengibre possui como principais princípios ativos o gingerol, zingibereno e alguns carboidratos, e eles estão presentes nos óleos essenciais, os quais equivalem entre 1 a 3% de seu peso (ALBUQUERQUE, 1989). Sabe-se que a composição do óleo essencial de gengibre varia conforme a origem, o método de preparo do material,

bem como a forma de armazenamento e destilação (SAKAMURA 1987; VAN BEEK et al., 1987; CHEN et al., 1987).

O gengibre é muito utilizado na medicina popular por ser afrodisíaco, na culinária, na fabricação de bebidas (flavorizante), essências e produtos de padaria (CORRÊA JUNIOR; MING; SCHEFFER, 1994; TROPICAL..., 2000). Atua comprovadamente como anti-inflamatório, antiemético, hipoglicemiante, antibactericida (NEGRELLE; ELPO; RÜCKER, 2005).

O óleo essencial de Gengibre é um líquido castanho escuro com um aroma doce-apimentado, e tem como principal componente de destaque a zingerona. Possui ação anti-inflamatória potente, e segundo estudos, é tão eficaz quando o anti-inflamatório não esteroideal ibuprofeno (AZAMBUJA, 2017b).

O extrato aquoso de gengibre apresentou atividade antifúngica satisfatória na cultura da alface, por aumentar a atividade da enzima peroxidase e reduzir a incidência da doença (RODRIGUES et al., 2007). Pode-se observar também um efeito inseticida desse extrato sobre o pulgão, configurando uma alternativa para o agricultor (ALVES; CARVALHO, 2009). Singh e outros (1991) também observaram que o extrato de rizomas frescos de gengibre foi eficiente no controle do oídio da ervilha (RODRIGUES et al., 2006).

Paranhos e outros (2006) observaram que machos estéreis de *Aedes aegypti* tratados aromaticamente com o óleo de gengibre aumentaram significativamente o número de cópulas com as fêmeas selvagens. Além disso, aumentou também o tempo de cópula e isso é muito importante para a passagem do sêmen do macho para as fêmeas (PARANHOS et al., 2008).

2.6 ÓLEO ESSENCIAL DE PINHO (*Pinus elliottii*)

O gênero *Pinus*, pertence à família Pinaceae e engloba mais de 100 espécies, sendo de grande importância econômica, pois é muito utilizada em processos de reflorestamento, para fins ornamentais, na indústria de sapatos, de caixotaria, de chapas e laminados, de materiais escolares como lápis e papéis. Além disso, sua resina também é aproveitada pela indústria farmacêutica para a extração do óleo essencial (EMBRAPA, 2011; ESALQ, 2017).

Pinus elliottii, popularmente conhecido como pinho-comum, pinos e pinho-americano é uma árvore originária dos Estados Unidos da América, muito alta, medindo cerca de 15 a 30 metros de altura, com folhas asciculadas e as margens finamente denteadas, cuja casca desprende-se do tronco em forma de placas (UNESP, 2017).

No Brasil, o plantio de *Pinus sp.* iniciou-se em escala comercial a partir de 1960, principalmente no sul e sudeste. Hoje, 30% das plantações destinadas a produção de papel e celulose são do gênero *Pinus*, e isso é de suma importância pois mostra que a exploração do pinheiro brasileiro está diminuindo, o que contribui para a preservação das florestas nativas dessa espécie (EMBRAPA, 2017).

O óleo essencial extraído através da resina configura um líquido amarelo palha e de odor bem característico, tendo como compostos majoritários cerca de 18% de β -pineno, 14% de α -pineno, 6% de Δ -cadineno e 5 % e germacreno-D (TOMAZONI et al., 2014). Este óleo é um ótimo anti-séptico e muito utilizado como coadjuvante no tratamento de doenças respiratórias, intestinais, sexuais e musculares visto que é refrescante e estimulante. Atua também como anti-inflamatório e acredita-se que atue também estimulando as glândulas supra-renais e promovendo uma revitalização no corpo. Devido seu forte odor, atua também como repelente de insetos, como moscas (AZAMBUJA, 2017c).

Além de todas essas formas de utilização do óleo essencial do gênero *Pinus*, acredita-se que o mesmo também atue de outras formas, e essas atividades já foram estudada por diversos autores, os quais observaram que o óleo possui ação antibacteriana (LIS-BALCHIN; DEANS; EAGLESHAM, 1998; ANDRADE, 2012), antifúngica (KRAUZE-BARANOWSKA et al., 2002; REZNICEK; ZITTERL-EGLESEER, 2003) e ação inseticida (IBRAHIM et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2013; FAYEMIWO et al., 2014) graças a seu alto nível de monoterpenos.

2.7 ÓLEO ESSENCIAL DE PIMENTA PRETA (*Piper nigrum*)

A *Piper nigrum*, popularmente conhecida como pimenta preta ou pimenta do reino, é uma especiaria originária da Índia. As plantas do gênero *Piper*, da família Piperaceae, são conhecidas como pimenteiras e englobam mais de 1000 espécies (JARAMILLO; MANOS, 2001).

A pimenta preta é do tipo trepadeira, possuindo raízes aéreas com cerca 1,20 metros de altura, suas folhas verdes claras são alternadas, a floração, no clima da Amazônia, ocorre de novembro a abril e a inflorescência apresenta-se como uma espiga pendulosa com 5 a 20 cm de comprimento (AZAMBUJA, 2017d; EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999). Seus frutos possuem grande valor comercial, sendo comercializados na forma de pimenta preta, pimenta branca e pimenta verde em conserva. Essa especiaria é muito utilizada como tempero na alimentação e na indústria de perfumaria (MAISTRE, 1969).

As sementes da *Piper nigrum* produzem uma resina, e esta é quem confere o seu sabor picante e é a partir dela que é feito o óleo essencial da pimenta preta, um líquido marrom-esverdeado, de odor fresco, amadeirado e picante, que tem como principais componentes o Cariofileno e a Piperina, que por vezes atuam como inseticida, bactericida, antiparasitário, anti-inflamatória, antioxidante e antifúngico. A piperina também possui ação antitumoral, pois age sobre o sistema imunológico em casos de imunossupressão, e é um estimulante na absorção de vitamina B e selênio (FLORIEN, 2016; AZAMBUJA, 2017d).

Esta pimenta vem sendo empregada no tratamento de doenças de ordem psíquica como insônia, bem como de doenças do sistema respiratório, gastrointestinal e musculoesquelético e também como auxiliar na redução da dependência ao tabaco (FLORIEN, 2016). E estudos recentes demonstraram o efeito larvicida de produtos derivados do fruto da pimenta do reino sobre larvas de *Aedes aegypti* e *Culex pipiens pallens* (PARK et al., 2002).

2.8 ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO (*Cymbopogon citratus*)

Cymbopogon citratus, da família Graminaceae, também conhecido como capim-santo, capim-limão, capim-cidreira e falsa erva-cidreira, é uma planta perene, cresce formando touceiras robustas e fechadas, devido seu intenso perfilhamento, atingindo até meio metro de altura com folhas longas, estreitas e lanceoladas, apresentando rizoma semi-subterrâneo. Esta planta é originária da Índia, mas é bem difundida por quase todos os países tropicais, inclusive o Brasil (FRAGA, 2012).

Seu florescimento é raro, ocorrendo apenas em condições climáticas bem específicas, pois é uma planta bastante exigente em água. As lavouras de alecrim

podem render, quando bem manejadas, de 50 a 60 toneladas por hectare ao ano, podendo ser realizado cerca de 4 colheitas por ano (AZAMBUJA, 2017e).

O óleo essencial do capim-limão é um líquido amarelado com um incrível odor cítrico, sendo rico em a-citral, b-citral e mirceno, e por isso possui propriedade antibacteriana, diurética, anti-helmíntica, antifúngica, inseticida e anticancerígena (FERREIRA; FONTELES, 1989). Os óleos essenciais podem ser extraídos por várias formas, entre elas a hidro destilação e pode ser usado como repelente, antisséptico, na indústria de perfumes e na culinária (ALMEIDA et al., 2013).

Confirmando o efeito anti-parasitário do capim-santo, Almeida e outros (2013) observaram uma diminuição acima de 95% no número de larvas de *Strongyloideas* nas fezes de caprinos, na concentração de 224 mg/ml para o extrato da planta. E Silva e outros (2008), relataram que os uso de extratos alcoólicos do capim-santo são úteis para controlar *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* e *Rhipicephalus sanguíneus*.

Silva e outros (2008) confirmaram o efeito antifúngico através dos experimentos, onde os óleos essenciais de capim-santo inibiram 100% a germinação do fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, mostrando como uma alternativa eficiente no controle da antracnose do maracujazeiro.

2.9 ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM (*Rosmarinus officinallis*)

Rosmarinus officinallis L, da família Lamiaceae, também conhecido como alecrim, é um arbusto bastante ramificado, de folhas pequenas, lanceoladas, opostas, e muito aromáticas, sendo estas na face inferior um verde-acinzentado e na face superior um verde brilhante. No Brasil floresce durante todo o ano, com exceção do Sul, onde a florada ocorre entre fins de agosto até o término do verão e suas flores são azuis ou esbranquiçadas. Exalando, a planta como um todo, um aroma forte e agradável (LEITE, 2013; AZAMBUJA, 2017f).

Alecrim, nativo do mediterrâneo, é uma das ervas mais populares do mundo, sendo usada como tempero - devido ao sabor cítrico e amadeirado que confere aos alimentos - e para fins medicinais, visto que é rico em ferro, cálcio, potássio, magnésio e vitamina B - desde os tempos remotos. O alecrim pode ser usado de diversas formas: fresco, em pó, seco, em forma de chá ou óleo (LEITE, 2013).

Diversos óleos essenciais de ervas, dentre eles o alecrim tem sido muito estudado visto seu poder antioxidante, sendo este poder atribuído aos seus compostos fenólicos como o ácido carnósico, carnosol, ácido rosmarínico, entre outros, que são capazes de sequestrar as espécies reativas de oxigênio e com isso interromper as reações de radicais livres, prevenindo a oxidação do colesterol e de ácidos graxos insaturados e sendo um importante aliado em casos de aterosclerose (VALENZUELA; SANHUEZA; NIETO, 2003). Além disso, possuem atividades antimicrobianas, anti-inflamatórias, hipoglicemiante, inibidor da enzima acetilcolinesterase e α -amilase, quimiopreventivas e antitumorais (AFONSO; SANT'ANA; MANCINI FILHO, 2010).

O óleo essencial de alecrim é um líquido incolor ou pouco amarelado como um odor fresco bastante intenso, sendo um de seus componentes de destaque o 1,8-Cineol/Eucaliptol (AZAMBUJA, 2017f).

Alves e outros (2008) em seus estudos observaram que o alecrim mostrou inibição do crescimento de bactérias cariogênicas. Também foram encontrados efeitos antimicrobianos sobre fungos e bactérias gram-positivas e negativas, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Corinebacterium spp.*, *Lactobacillus brevis*, *Pseudomonas fluorenses* (NEWALL; ANDERSON; PHILLIPSON, 2002).

2.10 MORFOFISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO E REPRODUTOR DE CODORNAS

O Sistema digestório das aves é formado por: boca, esôfago, inglúvio (papo), estômago glandular (pró-ventrículo), estômago mecânico (moela ou ventrículo), intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (cecos, colón e reto) e cloaca (GETTY, 1986).

O intestino delgado está dividido em duodeno, jejuno e íleo, e é formado histologicamente por uma membrana mucosa com uma camada de epitélio colunar simples, uma camada de tecido conjuntivo e camada de lâmina própria e é nesta camada que observamos as vilosidades intestinais; uma submucosa com uma discreta quantidade de tecido conjuntivo frouxo; uma camada muscular com musculatura lisa circular interna e longitudinal externa e nas aves, pode haver uma

terceira camada de músculo liso; e uma serosa constituída de tecido conjuntivo (AUGHEY; FRYE, 2001; BACHA; BACHA, 2003; FRAPPIER, 2007).

O duodeno possui vilosidades maiores e mais finas (MENDES et al., 2004). Na sua porção ascendente desembocam os ductos biliares e pancreáticos (BOLELI; MAIORKA; MACARI, 2008; MCLELLAND, 1975). O jejuno possui uma mucosa mais espessa, e vilosidades menores e mais largas (MENDES et al., 2004). No íleo encontramos as placas de Peyer, que são agregados linfóides que atuam na defesa do organismo (YUN; LILLEHOJ; LILLEHOJ, 2000).

O pâncreas é um órgão comprido e estreito que fica envolto pela alça do duodeno. Este órgão é constituído por uma porção endócrina que possui os hormônios que controlam a glicemia e uma porção exócrina que produz o suco pancreático, que é fundamental para o processo de digestão (HOFFMANN; VOLKER, 1969).

Os dois cecos originam-se na junção íleoceco-cólica e é um par de apêndices de fungo cego (CONSINS, 1985). Na base do ceco do ceco as vilosidades são bem desenvolvidas e tendem a diminuir à medida que segue em direção ao fundo do ceco. Eles possuem uma superfície mucosa bem desenvolvida, o que demonstra a grande capacidade de fermentação dos carboidratos que não digeridos no intestino delgado e a capacidade de absorção de água e síntese microbiana de vitaminas (STRONG; REIMER; BRAUN, 1990).

O intestino grosso se estende do final do intestino delgado até a cloaca, e atua na reabsorção hídrica e de minerais. O reto possui vilos curtos e espessos (BANKS, 1991).

O trato gastrointestinal, não é um meio estéril, até porque para estar saudável deve estar equilibradamente colonizado por bactérias que auxiliam no combate a certos agentes infecciosos. Mas esta não é a única forma de defesa deste sistema. A presença de muco e da constante motilidade configura barreiras físicas importantes para a saúde do sistema digestório, como a presença do líquido biliar; das enzimas digestórias; do pH que hora é ácido, hora é básico dependendo da região do tubo digestório, entre outros. Outro fator importante são os tecidos linfóides presentes no intestino, que auxiliam no processo inflamatório e combatem agentes patogênicos. Geralmente o tecido intestinal demonstra o estado que poderia ser chamado de "inflamação fisiológica", visto que sempre há uma grande

quantidade de células de defesa (linfócitos) nos tecidos subepiteliais (MORALES; CARDOSO et al., 2002).

Doenças e desequilíbrios intestinais podem levar a diminuição na conversão alimentar e sérios prejuízos, visto que cerca de 70% dos custos da produção de aves é com a alimentação, portanto é essencial um intestino saudável e capaz de atender as necessidades de digestão, absorção e defesa (PORTER JÚNIOR, 1998).

O sistema reprodutor feminino das aves é bem semelhante entre as domésticas e selvagens (JOHNSON, 2006), é compreendido pelo ovário e oviduto. O ovário esquerdo é bem desenvolvido e funcional e o direito é rudimentar e não funcional. O oviduto é um tubo muscular espiralado sustentado no interior da cavidade abdominal por três ligamentos (PARIZZI et al., 2008) que vai desde o ovário até a cloaca, e é dividido em: infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina, tendo cada uma dessas partes funções fisiológicas distintas (DYCE et al., 1997; SAMUELSON, 2007).

O oviduto é bem vascularizado e é histologicamente formado por uma camada mucosa pregueada revestida por um epitélio com células ciliadas e secretoras; uma submucosa rica em vasos sanguíneos e glândulas produtoras de substâncias que formam as membranas que envolvem o ovo, uma camada muscular com as fibras dispostas de forma circular interna e longitudinal externa; e uma camada serosa externa, formada por epitélio simples pavimentoso e tecido conjuntivo frouxo (SAMUELSON, 2007; PARIZZI et al., 2008; REED JÚNIOR; COPE; BLACKFORD, 2011).

O infundíbulo é um funil com fímbrias que abre caudal ao ovário e é responsável pela captura do oócito e é nesta região que ocorre a fecundação e a formação da calaza (PARIZZI et al., 2008; JUNG et al., 2011).

O magno é a parte mais longa do oviduto e possui glândulas tubulares e pregas bem desenvolvidas, ele produz e secreta os compostos para a formação do albumén, sendo esta atividade controlada pela progesterona (WYBURN et al., 1970).

O istmo possui menor diâmetro e é separado do magno pela zona translúcida onde há ausência de glândulas (VERMA; CHERMES, 1964), esta porção produz as membranas internas da casca, dando forma e suporte ao ovo (BACHA; BACHA, 2003; PROUDMAN, 2004).

O útero é curto e largo, tendo uma parede e uma muscular bem espessa. As pregas da parede do útero são semelhantes a folhas, devido os sulcos entre elas

(SISSON; GROSSMAN, 1986), ele produz a casca mineralizada e pigmentada do ovo (REED JÚNIOR; COPE; BLACKFORD et al., 2011).

A vagina é um tubo muscular estreito e sinuoso que funciona como barreira natural, para a passagem do ovo e armazenagem de espermatozoides (JUNG et al., 2011). Após este segmento está a cloaca que é um orifício comum aos sistemas digestório, urinário e reprodutor (SAMUELSON, 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCAEUFES, localizado na área experimental de Rive, no município de Alegre-ES, no período de julho a setembro de 2017 e mediado pela aprovação pelo CEUA/UFES nº 06/2017.

Foram usadas no projeto piloto, que teve duração de 10 dias, 384 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), fêmeas, com idade de 180 dias, e essas aves foram pesadas antes de serem alocadas nas unidades experimentais, tendo sido observado um peso médio de 1,414kg por unidade experimental com oito animais cada.

As aves foram alojadas em galpão de alvenaria disposto em sentido leste oeste, com pé direito de três metros e coberto com telhas de barro. Foram utilizadas 12 gaiolas de arame galvanizado medindo 1m de comprimento, por 0,33m de largura, por 0,15m de altura, dispostas em arranjo do tipo bateria com cinco andares. As gaiolas possuem três repartições internas, de modo que, forma três unidades experimentais com aproximadamente 0,11m² cada uma, onde, segundo o fabricante, cada parte comporta cerca de 15 codornas, além disso a gaiola dispõe de comedouros tipo calha, bebedouros tipo “nipple” e bandeja coletora de excretas, e se localizam na parte anterior, posterior e inferior, respectivamente.

As aves foram distribuídas por peso corporal, nesses 10 dias foi feito o controle de produção de ovos e na sequência feita a redistribuição por peso e por produção de ovos de forma organizada. Após este período seguiu-se com o experimento por mais 42 dias utilizando óleos essenciais de pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim limão (T4) e alecrim (T5), misturados a ração, totalizando cinco tratamentos, mais um grupo controle (T6). Nesta redistribuição, utilizou-se somente 288 codornas, sendo estas distribuídas da seguinte forma: seis tratamentos distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, cada tratamento possuindo seis repetições e cada repetição possuindo oito animais, constituindo deste modo 36 unidades experimentais.

Para a formulação das rações inerentes a cada tratamento, partindo do pressuposto que cada animal consome aproximadamente 30 g de ração diariamente, foi realizada a preparação de uma solução a 1% (1980 ml de água e 20 ml de óleo) de óleo essencial de Pimenta Preta (*Piper nigrum*), Pinho (*Pinus elliottii*),

Gengibre (*Zingiber officinalis*), Capim-Limão (*Cymbopogon citratus*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis*). Em seguida foi adicionado *on top* 3% da solução com 1% (FAZOLIN et al., 2007) de óleo essencial, ou seja, 1,8 L dessa solução a 60 kg de ração. A ração foi formulada a base de milho e farelo de soja, segundo recomendação de Rostagno et al. (2011).

Os óleos essenciais utilizados foram da marca Quinarí® comprados através de um site eletrônico (www.oleosessenciais.org) e vieram caracterizados (QUADRO 1).

Quadro 1 – Descrição dos óleos essenciais de pimenta preta, pinho, gengibre, capim limão e alecrim.

NOME DA PLANTA	NOME CIENTÍFICO	ORIGEM	MÉTODO DE EXTRAÇÃO	DESCRIÇÃO	COMPONENTE DE DESTAQUE DO ÓLEO	CARACTERIZAÇÃO DO COMPONENTE DE DESTAQUE
Pimenta preta	<i>Piper nigrum</i>	China	Arraste de vapor dos frutos	Líquido transparente a amarelado palha, de odor condimentado característico	Limoneno	
Pinho	<i>Pinus elliotti</i>	Brasil	Arraste a vapor	Líquido amarelo palha, de odor característico	Pinemo	
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Índia	Arraste de vapor dos rizomas	Líquido amarelo a marron, de odor característico	Zingerona	
Capim limão	<i>Cymbopogon citratus</i>	Brasil	Arraste de vapor das folhas	Líquido amarelo, de odor fresco	Citral	
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i>	França	Arraste a vapor das folhas	Líquido quase transparente, amarelado, de odor fresco	1,8-cineol / Eucaliptol	

Durante todo o período experimental as aves receberam ração e água a vontade, sendo esta ração fornecida uma vez ao dia, as 08:00 horas. Além disso, a temperatura do ar foi mensurada diariamente e luminosidade controlada (24 horas de luz, artificial e natural). Os ovos eram recolhidos e contados diariamente antes do fornecimento da ração. O peso das codornas e da sobra da ração foi realizado somente ao final do experimento.

Ao fim do período experimental 36 animais, sendo um por unidade experimental, foram selecionados aleatoriamente e eutanasiados através do método de deslocamento cervical, segundo as normas éticas da resolução 1000/2012 do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV).

Depois de eutanasiadas, realizou-se no Setor de Necropsia do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Espírito Santo, a necropsia das codornas para a avaliação macroscópica e coleta de amostras do sistema digestório (duodeno, pâncreas, jejuno, íleo e ceco) e do sistema reprodutor (infundíbulo, istmo, magno e útero). Essas amostras foram fixadas em solução de formalina a 10%, devidamente identificadas e direcionadas ao Laboratório de Patologia Animal da UFES para avaliação microscópica. O material fixado foi submetido ao processamento histopatológico de rotina para inclusão em parafina e cortes de 5 µm de espessura. Foi realizado um corte por órgão e estes foram corados pelo método de hematoxilina-eosina, para a observação das alterações morfológicas em microscópio óptico. A morfometria foi realizada por meio de medição das criptas duodenais (micrômetros) vistas pelo microscópio óptico e medidas pelo programa Dino Lite 2.0.

As carcaças das codornas foram descartadas em sacos plásticos apropriados na câmara fria do Setor de Necropsia, onde de lá seguiu para o descarte final, sendo este realizado por uma empresa particular contratada pela UFES.

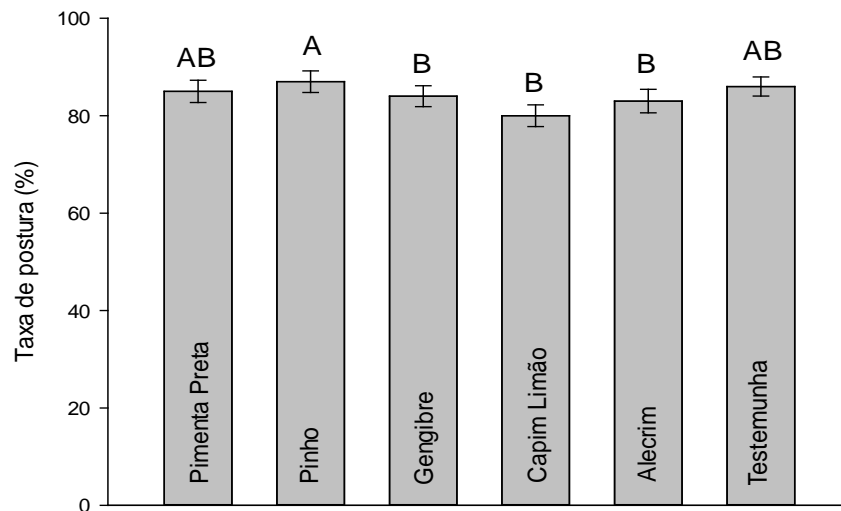
Os dados para a produção de ovos e consumo de ração foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk a 5% de probabilidade. Posteriormente os dados de taxa de postura e consumo foram submetidos à ANOVA e em caso de significância as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os dados anatomopatológicos dos sistemas digestório e reprodutor foi realizada análise descritiva dos resultados, tendo sido as lesões graduadas quanto a alteração circulatória (hemorragia ou congestão) e alteração inflamatória, e quanto ao nível de ocorrência (discreto, moderado e intenso). Os dados da morfometria duodenal foram submetidos ao teste de Holm-Sidak ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS

4.1 PRODUÇÃO DE OVOS

Observou-se que a produção de ovos nos tratamentos com óleo essencial de pinho e pimenta preta foram semelhantes ao controle e somente o tratamento com óleo essencial de pinho foi superior aos demais tratamentos (gengibre, capim-limão e alecrim) (FIGURA 1).

Figura 1 - Taxa de postura (%) de codornas japonesas alimentadas com ração tratadas com diferentes óleos essenciais

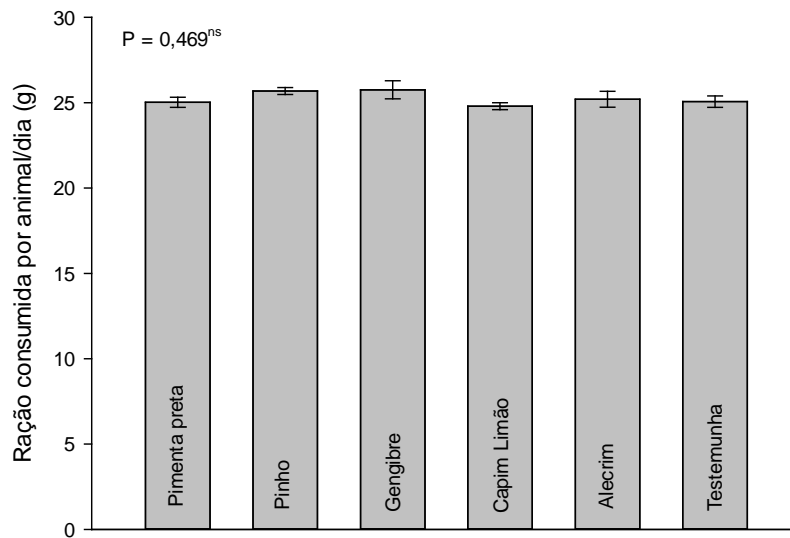


*Meias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

4.2 CONSUMO DE RAÇÃO

Em relação ao consumo médio de ração por animal ao longo do período experimental não houve diferença estatística na quantidade de ração consumida pelos mesmos ($P=0,469^{ns}$) (FIGURA 2).

Figura 2 – Consumo diário de ração dos animais pertencentes aos tratamentos com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6).



*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

4.3 MACROSCOPIA

Não foi observada alterações macroscópicas dos órgãos ao decorrer da necropsia e do processamento histopatológico dos órgãos.

4.4 SISTEMA DIGESTÓRIO

4.4.1 Duodeno

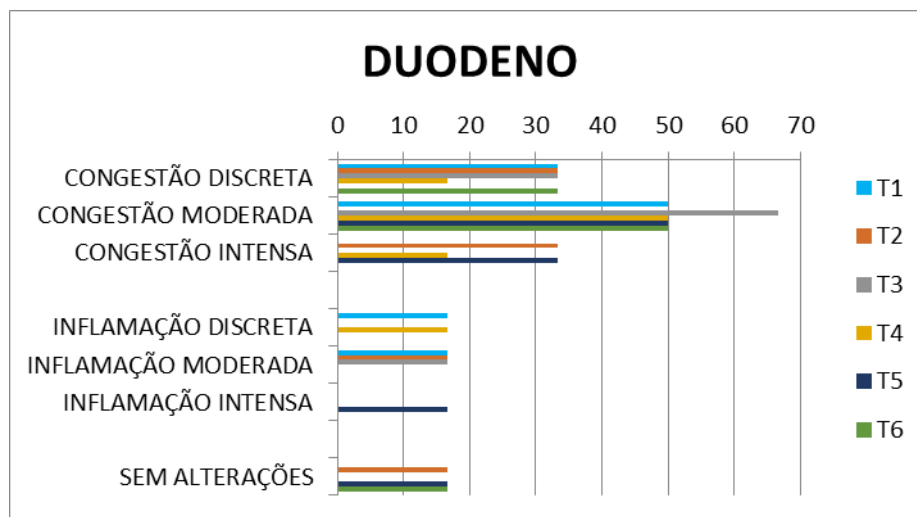
Na avaliação da congestão, no grupo controle (T6) observou-se que 83,33% dos animais tinham congestão, sendo 33,33% discreta e 50% intensa, e 16,66% dos animais não apresentaram nenhum tipo de alteração. No tratamento com óleo essencial de pimenta preta (T1), 83,33% dos animais apresentaram congestão, sendo 33,33% discreta e 50% intensa. No tratamento com óleo essencial de pinho (T2), 66,66% dos animais apresentaram congestão, sendo 33,33% discreta e 33,33% intensa. No grupo tratado com óleo essencial de gengibre (T3), 100% dos animais apresentaram congestão, 33,33% discreta e 66,66% moderada. No tratamento à base de óleo essencial de capim limão (T4), 83,33% dos animais apresentaram congestão, sendo 16,66% discreta, 50% moderada e 16,66% intensa. No tratamento

com óleo essencial de alecrim (T5), 83,33 dos animais apresentaram congestão, 50% congestão discreta e 33,33% intensa.

Na avaliação das alterações inflamatórias, noT6 nenhum animal apresentou inflamação. No T1, 33,33% dos animais apresentaram inflamação, sendo 16,66% discreta e 16,66% moderada. No T2 e T3, 16,66% dos animais apresentaram inflamação moderada. No T4 e T5, 16,66% dos animais apresentaram processo inflamatório discreto e intenso, respectivamente.

No T6, T2 e T5, observou-se que 16,66% dos animais não apresentaram nenhum tipo de alteração, seja de ordem circulatória ou inflamatória (FIGURA 3).

Figura 3 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas duodenais após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.



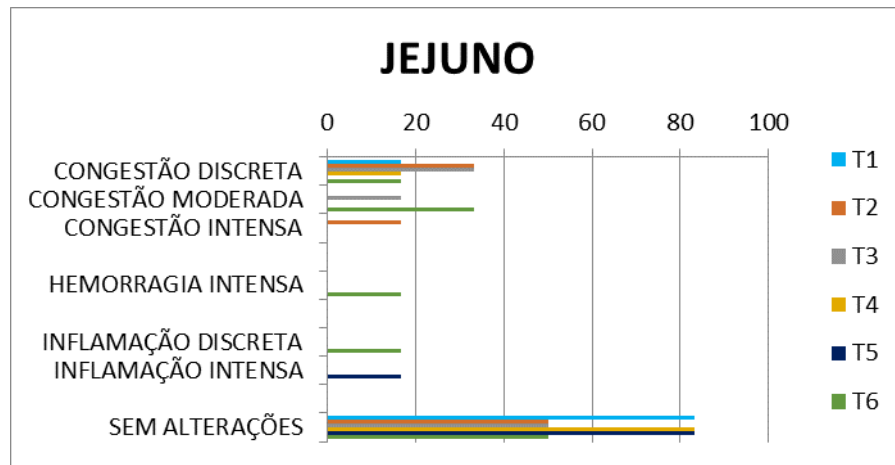
4.4.2 Jejunó

Na avaliação das desordens circulatórias, no grupo controle, 50% dos animais apresentaram congestão, sendo 16,66% discreta e 33,33% moderada; e 16,66% dos animais apresentaram hemorragia intensa. No T1 e T4, 16,66% dos animais apresentaram congestão discreta. No T2, 50% dos animais apresentaram congestão, sendo 33,33% discreta e 16,66% intensa. No T3, 50% dos animais apresentaram congestão, 33,33% congestão discreta e 16,66% congestão moderada. No T5, não se observou animais com alterações circulatórias.

Na avaliação das alterações inflamatórias, no T6, 16,66% dos animais apresentaram inflamação discreta; e no T5, 16,66% apresentaram inflamação intensa.

No T6, T2 e T3, 50% dos animais não tiveram nenhum tipo de alteração. No T1, T4 e T5, 83,33% dos animais apresentaram-se sem alterações do circulatórias ou inflamatórias (FIGURA 4).

Figura 4 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no jejuno após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.



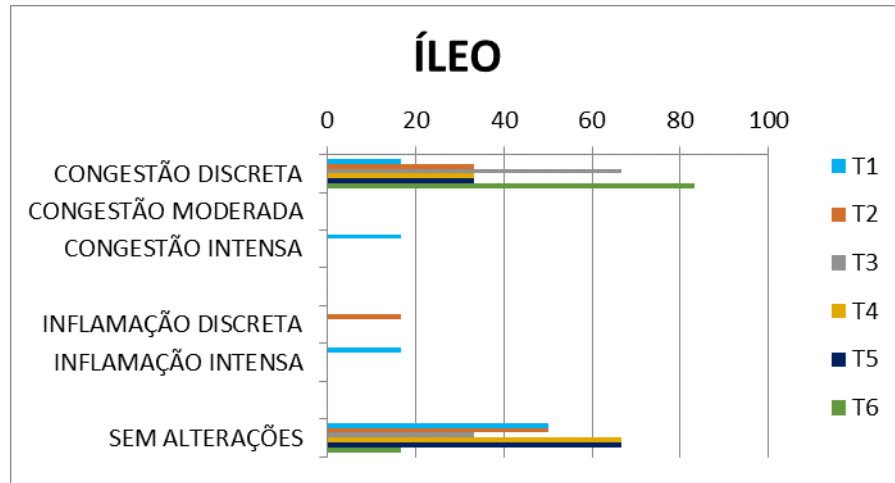
4.4.3 Íleo

Em relação às alterações circulatórias, no T6, 83,33% dos animais apresentaram congestão discreta. No T1, 33,33% dos animais apresentaram congestão, sendo 16,66% congestão discreta e 16,66% intensa. No T2, T4 e T5, 33,33% dos animais apresentaram congestão discreta. No T3, 66,66% dos animais apresentaram congestão discreta.

Em relação às alterações inflamatórias, no T6, T3, T4 e T5, não se observou animais com processos inflamatórios. No T1 e T2, 16,66% dos animais apresentaram inflamação discreta e intensa, respectivamente.

No T6, 16,66% dos animais não apresentaram alterações. No T1 e T2, 50% dos animais não apresentaram alterações circulatórias ou inflamatórias. No T3, 33,33% dos animais se apresentaram sem quaisquer alterações. No T4 e T5, 66,66% dos animais não apresentaram alterações (FIGURA 5).

Figura 5 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no íleo após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.

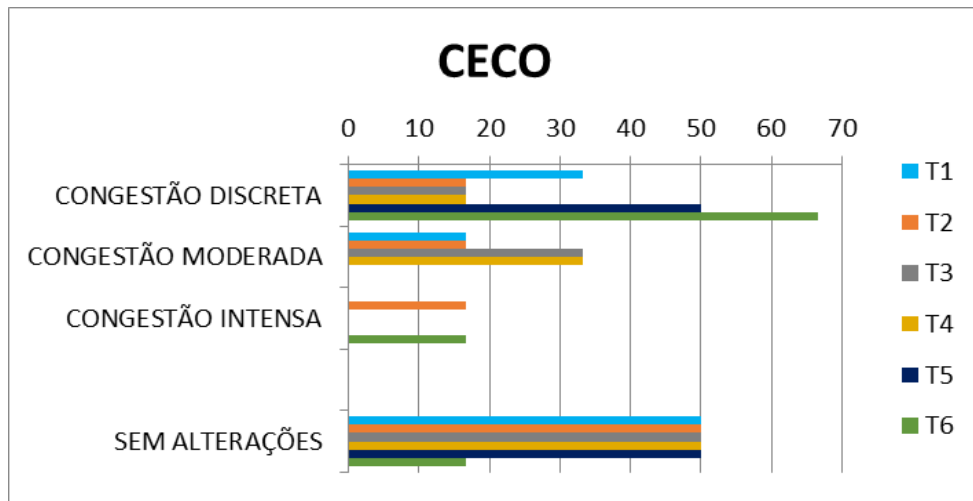


4.4.4 Ceco

Em relação às alterações circulatórias, no T6, 83,33% dos animais apresentaram congestão, sendo 66,66% discreta e 16,66% intensa. No T1, 50% dos animais apresentaram congestão, 33,33% discreta e 16,66% intensa. No T2, 50% dos animais demonstraram congestão, 16,66% discreta, 16,66% moderada e 16,66% intensa. No T3 e T4, 50% dos animais demonstraram congestão, sendo 16,66% discreta e 33,33% moderada. No T5, 50% dos animais apresentaram congestão discreta.

No T6, 16,66% dos animais não apresentaram nenhum tipo de alteração. No T1, T2, T3, T4 e T5, 50% dos animais não apresentaram nenhum tipo de alteração circulatória ou inflamatória (FIGURA 6).

Figura 6 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no ceco após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.

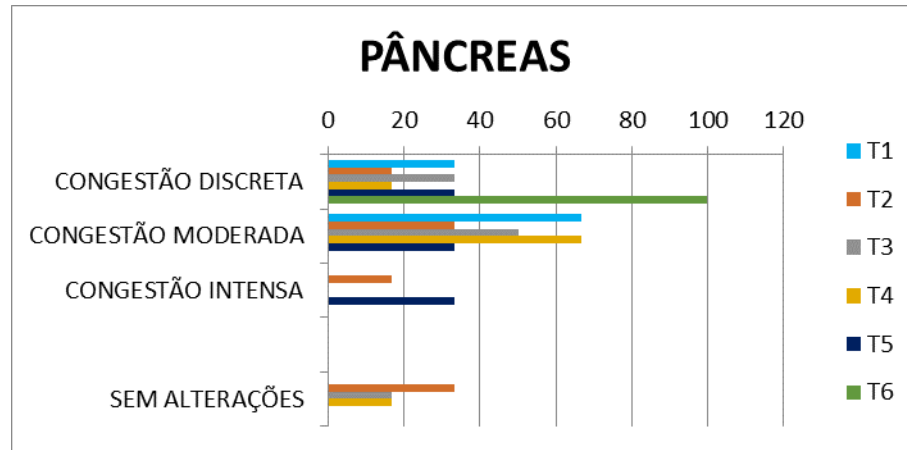


4.4.5 Pâncreas

Quanto às alterações circulatórias, no grupo controle, 100% dos animais apresentaram congestão discreta. No T1, 100% dos animais apresentaram congestão, 33,33% discreta e 66,66% moderada. No T2, 66,66% dos animais apresentaram congestão, sendo 16,66% discreta, 33,33% moderada e 16,66% intensa. No T3, 66,66% dos animais apresentaram congestão, 33,33% discreta e 50% intensa. No T4, 83,33% dos animais apresentaram congestão, 16,66% congestão discreta e 66,66% moderada. No T5, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 33,33% discreta, 33,33% moderada e 33,33% intensa.

No T6, T1 e T5, 100% dos animais apresentaram alterações circulatórias. No T2, 33,33% dos animais não tiveram alterações. No T3 e T4, 16,66% dos animais não apresentaram nenhuma de alteração (FIGURA 7).

Figura 7 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no pâncreas após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.



4.5 SISTEMA REPRODUTOR

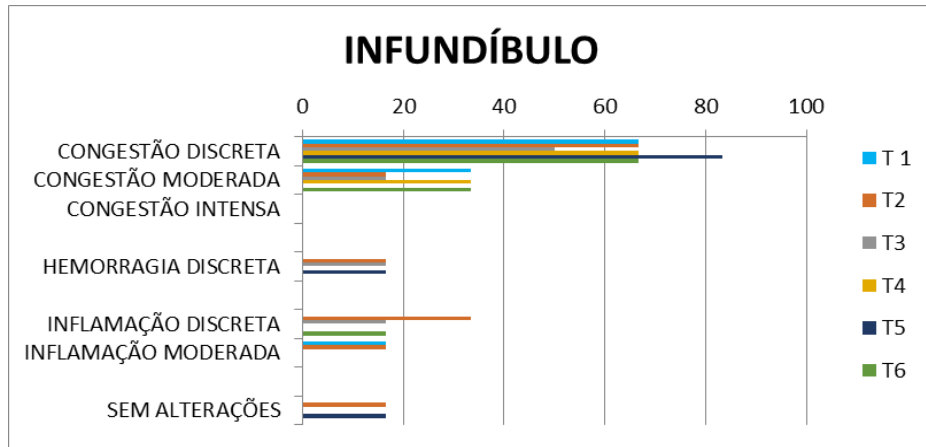
4.5.1 Infundíbulo

Em relação às alterações circulatórias, no T6, 100% dos animais apresentaram congestão, 66,66% discreta e 33,33% moderada. No T1 e T4, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 66,66% congestão discreta e 33,33% congestão moderada. No T2, 83,33% dos animais apresentaram congestão, 66,66% discreta e 16,66% moderada. No T3, 66,66% dos animais apresentaram congestão, sendo 50% congestão discreta e 16,66% moderada. No T5, 83,33% dos animais apresentaram congestão discreta. No T2, T3 e T5, 16,66% dos animais apresentaram hemorragia discreta.

Em relação às alterações inflamatórias, no T6 e T3, 16,66% dos animais apresentaram inflamação discreta. No T1, 16,66% dos animais apresentaram inflamação moderada. No T2, 50% dos animais apresentaram inflamação, sendo 33,33% inflamação discreta e 16,66% moderada.

No T2 e T5, 16,66% dos animais não apresentaram nenhum tipo de alteração circulatória ou inflamatória (FIGURA 8).

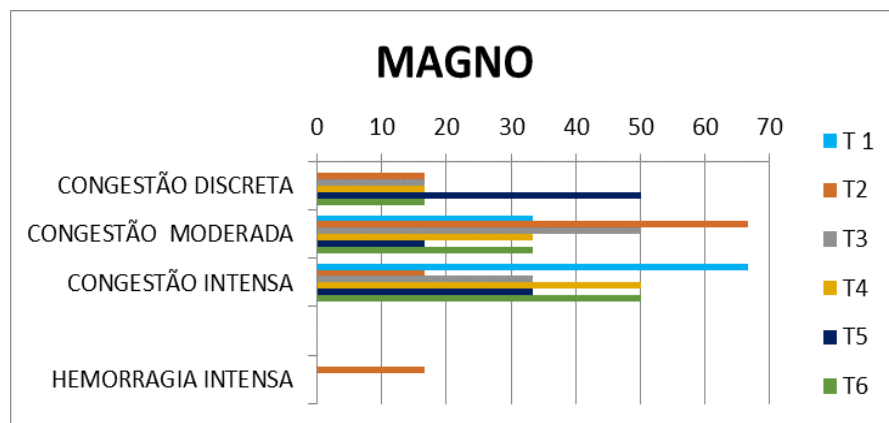
Figura 8 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no infundíbulo após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.



4.5.2 Magno

Em relação às desordens circulatórias, no T6 e T4, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 16,66% discreta, 33,33% moderada e 50% intensa. No T1, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 33,33% moderada e 66,66% intensa. No T2, 100% dos animais apresentaram congestão, onde 16,66% era discreta, 66,66% moderada e 16,66% intensa. No T3, 100% dos animais apresentaram congestão, 16,66% congestão discreta, 50% moderada e 33,33% intensa. No T5, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 50% congestão discreta, 16,66% moderada e 33,33% intensa. No T2, 16,66% dos animais apresentaram hemorragia intensa (FIGURA 9).

Figura 9 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no magno após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.

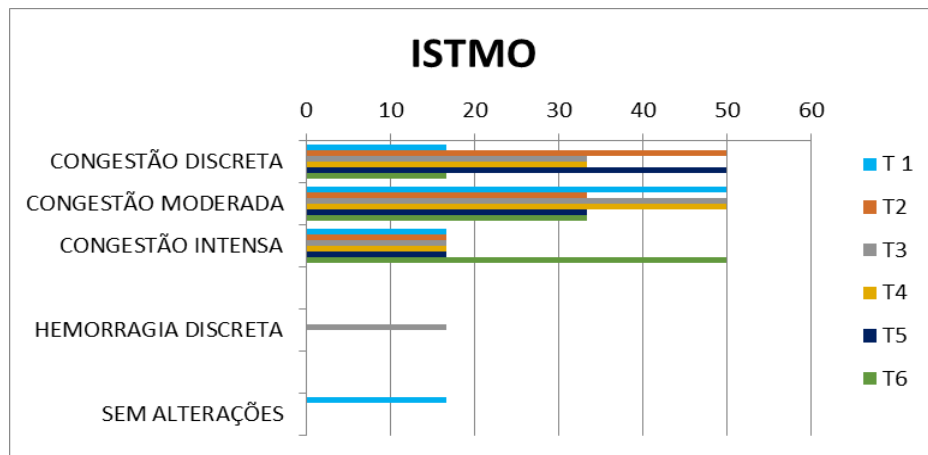


4.5.3 Istmo

Em relação às alterações circulatórias, no T6, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 16,66% discreta, 33,33% moderada e 50% intensa. No T1, 83,33% dos animais apresentaram congestão, 16,66% congestão discreta, 50% moderada e 16,66% intensa. No T2 e T5, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 50% congestão discreta, 33,33% moderada e 16,66% intensa. No T3 e T4, 100% dos animais apresentaram congestão, 33,33% discreta, 50% moderada e 16,66% intensa. No T3, 16,66% dos animais apresentaram hemorragia discreta.

No T1, 16,66% dos animais não apresentaram nenhum tipo de alteração (FIGURA 10).

Figura 10 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no istmo após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.



4.5.4 Útero

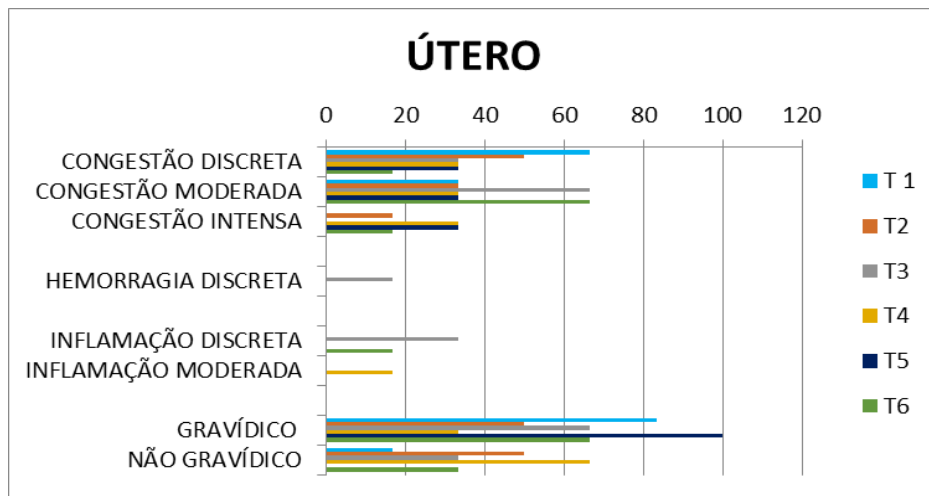
Avaliando as alterações circulatórias, no T6, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 16,66% discreta, 66,66% moderada e 16,66% intensa. No T1, 100% dos animais apresentaram congestão, 66,66% congestão discreta e 33,33% moderada. No T2, 100% dos animais apresentaram congestão, 50% discreta, 33,33% moderada e 16,66% intensa. No T3, 100% dos animais apresentaram congestão, sendo 33,33% congestão discreta e 66,66% moderada. No T4 e T5,

100% dos animais apresentaram congestão, sendo 33,33% congestão discreta, 33,33% moderada e 33,33% intensa. No T3, 16,66% dos animais apresentaram hemorragia discreta.

Em relação aos processos inflamatórios, no T6, 16,66% dos animais apresentaram inflamação discreta. No T3, 33,33% dos animais apresentaram inflamação discreta. No T4, 16,66% dos animais apresentaram inflamação moderada.

Todas as codornas do T5 estavam com o útero gravídico. No T6 e T3 66,66% estavam gravídicos e 33,33% dos úteros apresentaram-se não gravídicos. No T1, 83,33% das codornas estavam com ovo no útero (gravídico) e 16,66% não possuíam ovo no útero no momento da necropsia. No T2 50% dos animais estavam com o útero gravídico e 50% não estavam (FIGURA 9).

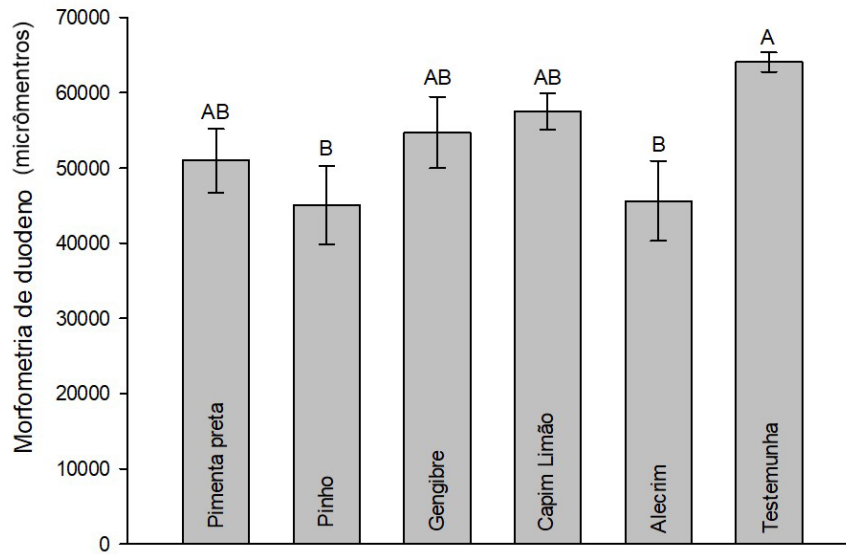
Figura 11 - Valores percentuais de codornas (n=6/tratamento) com lesões histopatológicas no útero após tratamento com pimenta preta (T1), pinho (T2), gengibre (T3), capim-limão (T4), alecrim (T5) e controle (T6), levando em consideração a distribuição e intensidade.



4.6 MORFOMETRIA DUODENAL

Em relação à análise morfométrica do duodeno, as maiores vilosidades intestinais foram descritas no tratamento controle (média=64076,59), sendo este semelhante ao tratamento com pimenta preta (média=50958,96), gengibre (média=54724,93) e capim limão (média=57480,06). Os tratamentos onde foram observadas as menores vilosidades foram o de pinho (média=45004,24) e o de alecrim (média=45618,65), que por sua vez, também foram semelhantes, estatisticamente, ao tratamento com pimenta preta, gengibre e alecrim (FIGURA 12).

Figura 12 - Morfometria de duodeno medida em micrômetros de codornas japonesas alimentadas com diferentes tipos de óleos essenciais.



*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

5 DISCUSSÃO

5.1 PRODUÇÃO DE OVOS

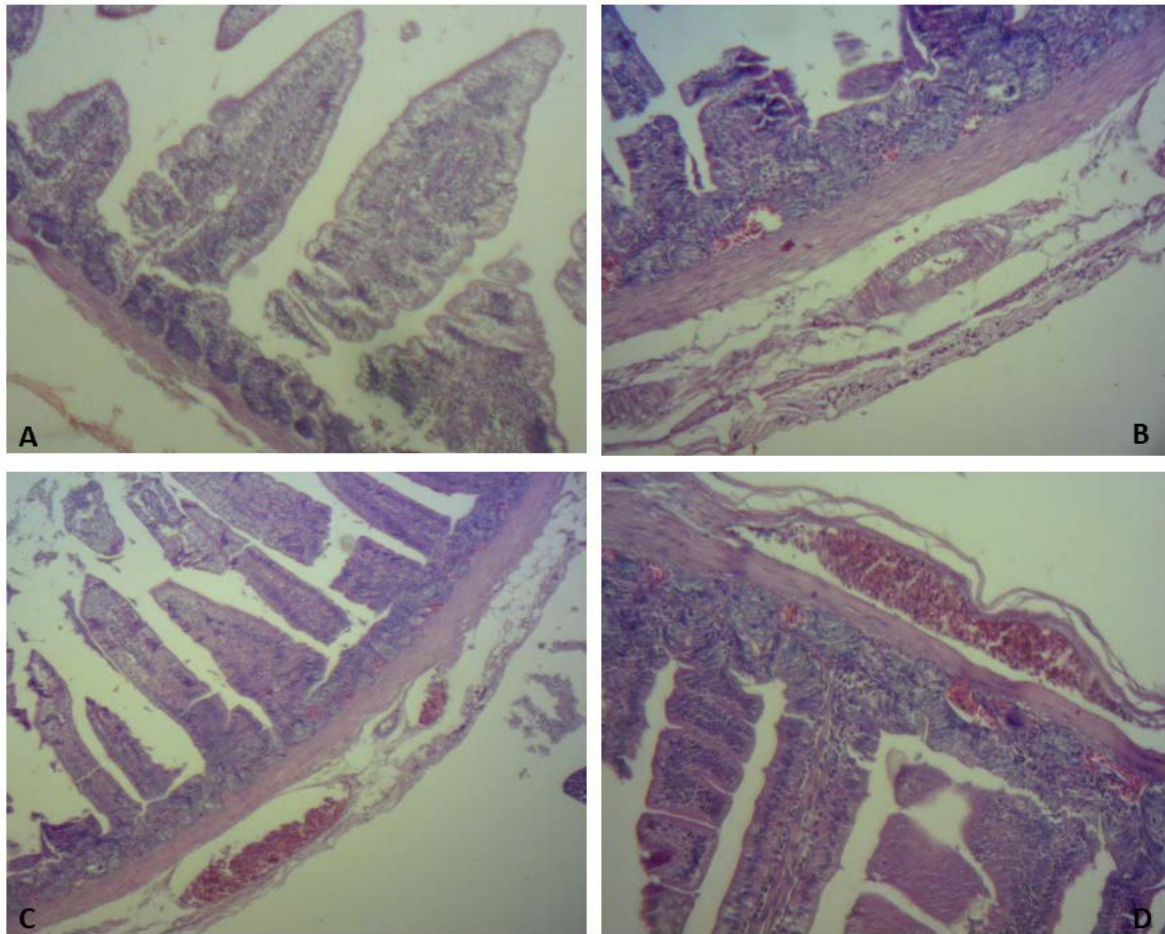
Observou que houve um decréscimo na produção de ovos nos tratamentos com óleos essenciais de pimenta preta, gengibre e no controle. Os demais ficaram constantes durante todo período experimental. A média da temperatura foi de 29,05 °C e ao analisar a temperatura do local onde as aves ficaram alojadas notou-se que quando houve queda brusca da temperatura, houve também, concomitantemente, queda na produção de ovos. A atividade reprodutiva das aves é um resultado da interação de estímulos externos ambientais como a temperatura, nutrição e fotoperíodo; e estímulos comportamentais como estresse, produção hormonal, presença do macho (BENEZ, 1998). E acredita-se que devido a rusticidade das codornas e alta adaptabilidade, sugere-se que esses animais já estavam adaptados ao clima quente da região e que as variações de temperatura com queda da mesma, podem ter levado ou influenciado a diminuição da postura. Mas segundo Souza-soares e Siewerdt (2005), a temperatura ideal para promover conforto térmico às codornas é entre 21 e 25 °C.

5.2 SISTEMA GASTRO INTESTINAL

5.2.1 Duodeno

No duodeno, em relação ao grupo controle que teve a maioria dos animais acometidos com congestão (FIGURA 13), o T1, T4 e T5 apresentaram resultados semelhantes. No entanto, os animais que receberam óleo essencial de gengibre (T3) tiveram o maior índice de congestão, com todos os animais acometidos, o que segundo Brum e colaboradores (2016) pode ocorrer devido à ação do gengibre como estimulante da circulação e a capacidade do mesmo de influenciar na coagulação sanguínea. Nos animais do T2, observou-se uma melhora em relação ao grupo controle e aos demais tratamentos, com menos animais apresentando congestão

Figura 13 – Duodeno de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).



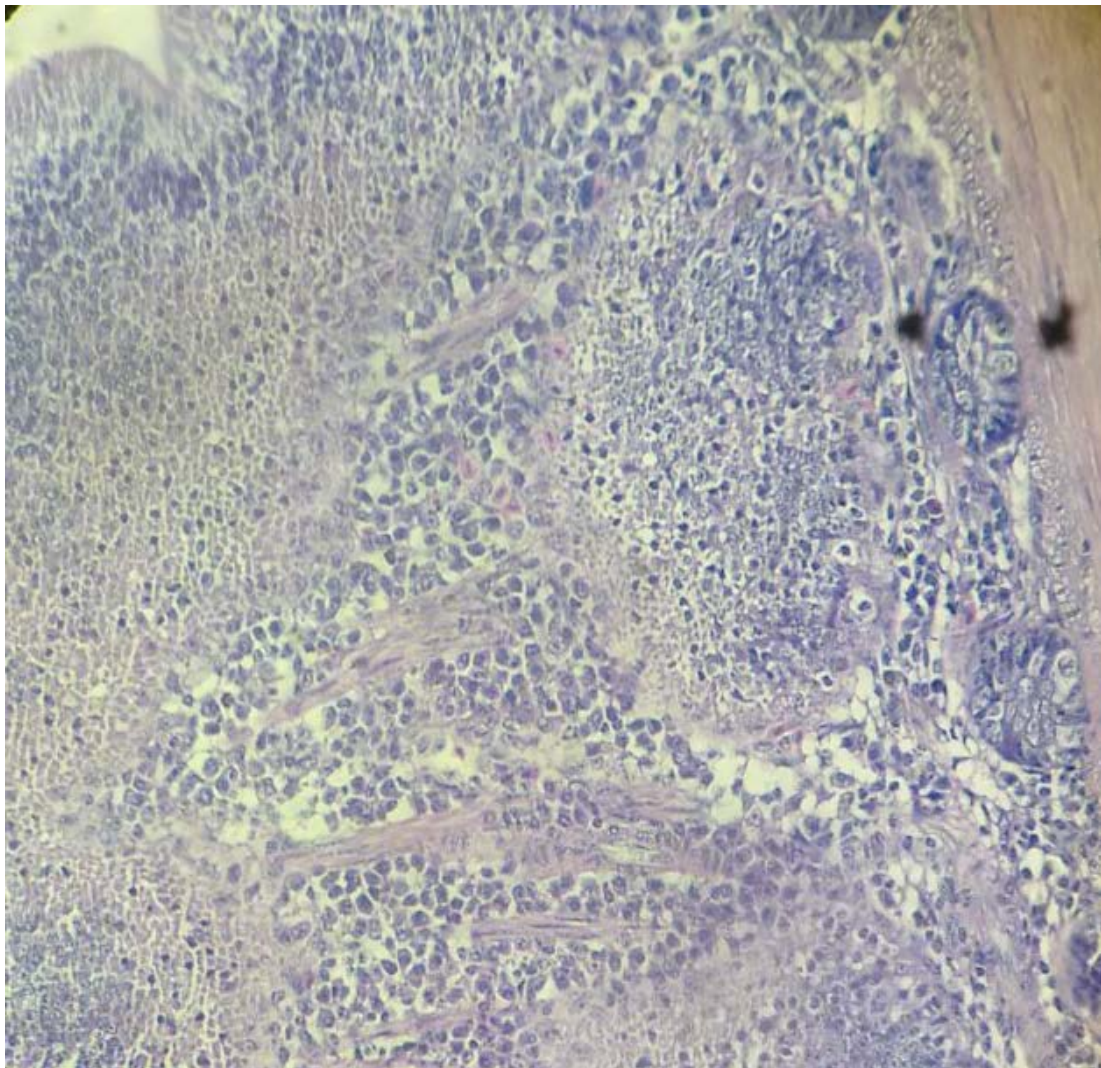
A congestão é caracterizada pelo aumento de volume sanguíneo em um tecido ou área afetada. É classificada em: congestão ativa ou congestão passiva. Esta última é causada pela redução da saída de sangue do tecido com diminuição do retorno venoso. Entretanto, a congestão ativa ocorre devido à necessidade de aumento do suprimento de O₂ e nutrientes, paralelamente à demanda de maior trabalho, promovendo assim a dilatação dos esfíncteres pré-capilares, levando a vasodilatação arteriolar e aumento do fluxo sanguíneo no leito capilar. A congestão ativa pode ser patológica ou fisiológica, um exemplo desta última é quando o animal acabou de se alimentar e há um aumento do aporte sanguíneo no tubo digestório para que ocorra a digestão (UFMG, 2000).

Os grupos T2, T4 e T5 apresentaram inflamação intensa e moderada e os mesmos apresentaram congestão intensa. A congestão ativa patológica ocorre quando há aumento do afluxo sanguíneo devido à liberação local de mediadores bioquímicos da inflamação, com relaxamento de esfíncteres pré-capilares e

diminuição da resistência pré-capilar (UFMG, 2000). As principais doenças capazes de atingir a mucosa intestinal e promover um processo inflamatório são: a duodenite com congestão (provocada por micotoxinas), a enterite ulcerativa e necrótica (*Clostridium perfringens*), as verminoses e as coccidioses (MAIORKA, 2004).

Em relação a presença de processo inflamatório no duodeno, o grupo tratado com óleo de pimenta preta (T1) foi o que demonstrou maior quantidade de codornas apresentando infiltrado inflamatório, 33,33% dos animais (FIGURA 14). Porém Saha e Verma (2015) evidenciaram em seus estudos que a pimenta preta é um promissor na inibição das enzimas ciclooxygenase-1 e lipoxigenase-5, sendo esta última a responsável pela formação de leucotrienos pró-inflamatórios.

Figura 14 – Duodeno de codorna com presença de infiltrado inflamatório linfohistiocitário intenso.



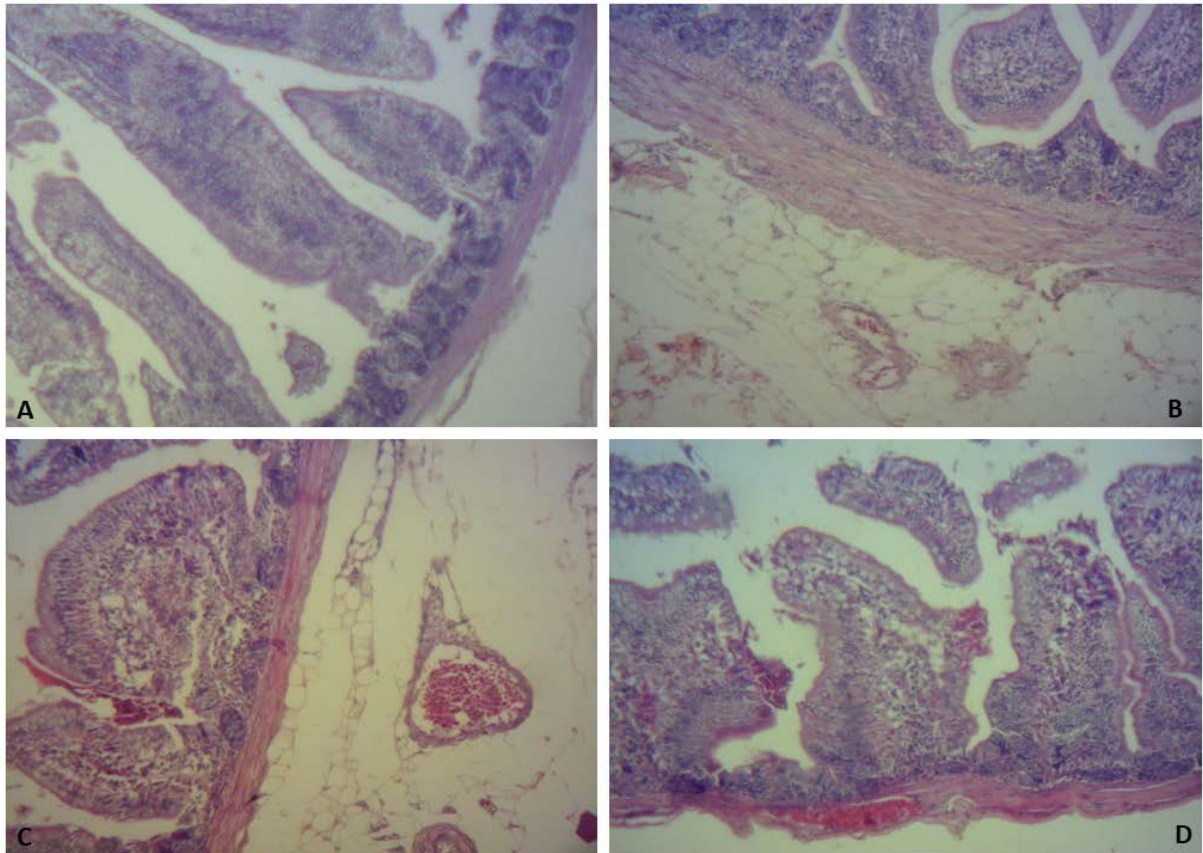
Nos grupos tratados com óleo essencial de pinho (T2) e óleo essencial de alecrim (T5) alguns animais não apresentaram nenhuma alteração, o que sugere que nesses indivíduos houve uma resposta anti-inflamatória frente a uso de tais aditivos na dieta.

Comparando o duodeno com o jejuno e o íleo, observou-se que nesta porção houve uma maior porcentagem de animais com congestão e com processo inflamatório. De acordo com Jones, Hunt e King (2000), a maior congestão é devida à ação dos mediadores químicos que promovem o aumento da permeabilidade capilar para que as células do sistema imune migrem para o local e eliminem o agente infeccioso. No entanto, há autores que consideram essas alterações como fisiológicas, visto que, o duodeno é a primeira porção do intestino e é nesta região que é trabalhado o bolo alimentar pela ação do suco entérico, fazendo com que ocorra um aumento no fluxo sanguíneo para a região. Além disso, nas aves há ausência de glândulas duodenais (Glândulas de Brunner), que produzem um muco alcalino com função de ajudar na neutralização do pH ácido do quimo, protegendo as paredes duodenais (AUGHEY; FRYE, 2001; BACHA; BACHA, 2003; FRAPPIER, 2007).

5.2.2 Jejuno

Comparado ao grupo controle que apresentou 50% dos animais com congestão (FIGURA 15), o T1, T4 e T5 apresentaram menor porcentagem de animais com tal alteração circulatória, sendo 16,66% para o T1 e T4 e o T5 não apresentou animais com congestão. E simultaneamente, o T1, T2, T3 e T4 não apresentaram animais com inflamação. Os metabólitos secundários (óleos essenciais) são encontrados em algumas espécies de plantas (HASHEMI; DAVOODI, 2011). Estes princípios ativos do metabolismo secundário podem apresentar efeitos anti-inflamatórios, antioxidante e imunoestimulante (WISEMAN; BALENTTINE; FREI, 1997; GUO et al., 2004), dentre as plantas que possuem efeito anti-inflamatório pode-se citar o gengibre (NEGRELLE; ELPO; RUCKER, 2005), pinho (AZAMBUJA, 2017c), pimenta preta (FLORIEN, 2016), capim limão (FERREIRA; FONTELES, 1989) e alecrim (AFONSO, SANT'ANA; MARCINI FILHO, 2010).

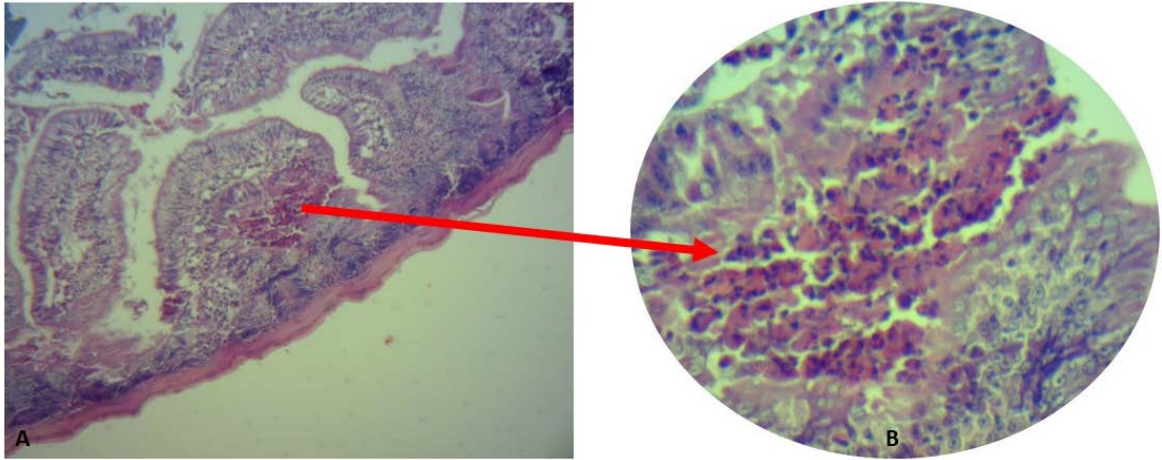
Figura 15 – Jejuno de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).



O grupo controle apresentou animais com hemorragia intensa (FIGURA 16). Hemorragia intestinal em aves pode ser causada por vários motivos, sendo o mais comum, devido a presença de toxinas produzidas por fungos, sendo a aflatoxina a principal delas, produzida pelos fungos do gênero *Aspergillus* (KURTZMAN et al., 1987). Apesar de altas concentrações de aflatoxinas serem encontradas em grãos mal armazenados, pode-se encontrá-las antes da colheita, nos grãos no campo (HUSSEIN; BRASEL, 2001). As codornas japonesas têm elevada sensibilidade às aflatoxinas, conforme se observada em alguns estudos (CHANG; HAMILTON, 1982).

Os demais tratamentos que receberam óleos essenciais de pimenta preta, pinho, gengibre, capim limão e alecrim não apresentaram hemorragia. Cerca de 30% das drogas prescritas no mundo são obtidas de plantas e há séculos óleos essenciais de plantas vêm sendo usados no combate a fungos patogênicos (BULLER; LIEU; SIER, 1977; KOEHN; CARTER, 2005).

Figura 16 – A) Jejuno de codorna com presença de hemorragia intensa. B) Zoom da fotomicroscopia A.

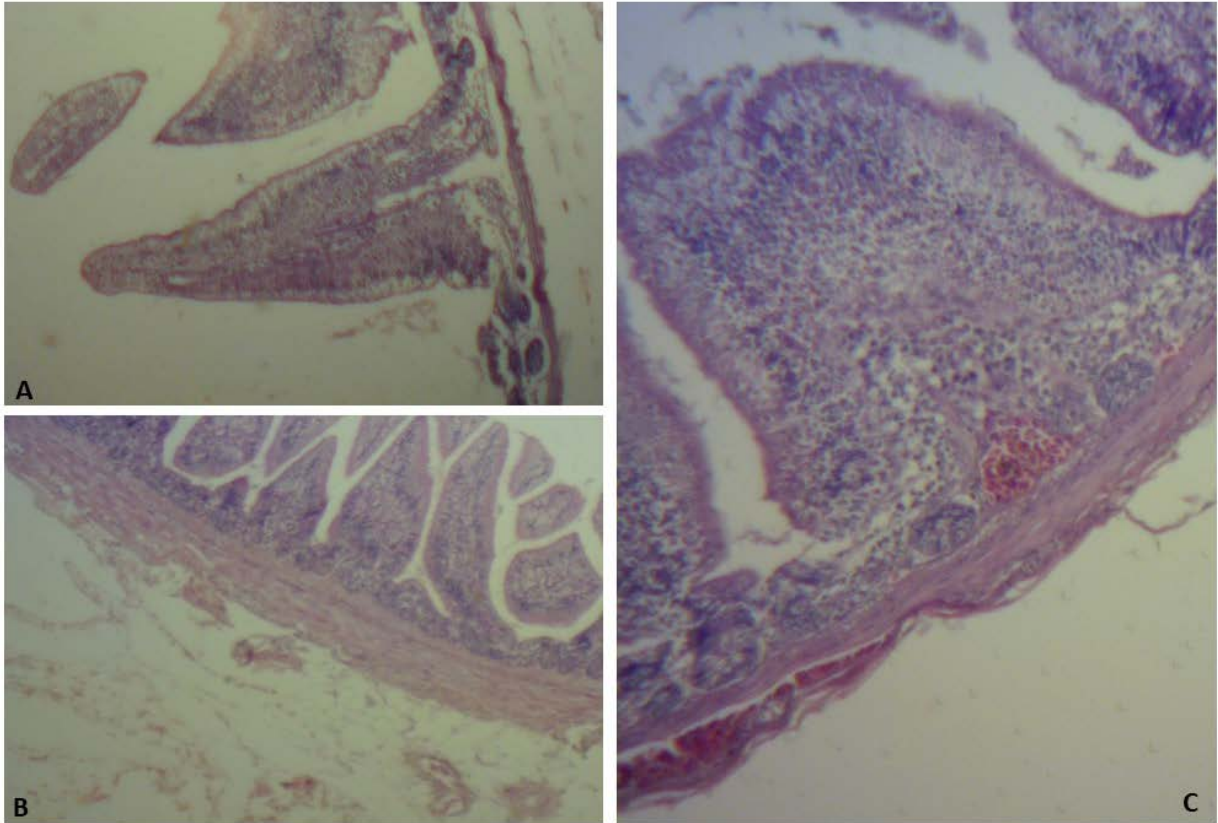


5.2.3 Íleo

Todos os tratamentos apresentaram uma menor porcentagem de animais com congestão (FIGURA 17) quando comparados ao controle e da mesma forma todos apresentaram uma maior quantidade de animais sem alterações de ordem circulatória e inflamatória. Demonstrando assim que os animais que não receberam nenhum tipo de aditivo na alimentação sofreram mais alterações. Os óleos essenciais são alternativos ao uso de antibióticos como promotores de crescimento na avicultura, devido sua ação antimicrobiana, antioxidante e imunomoduladora, como foi mostrado por Traesel e colaboradores (2011) em seu estudo com frangos de corte, onde observaram que os animais alimentados com ração contendo óleos essenciais de orégano, sálvia, alecrim e pimenta demonstraram ganho de peso similar aos que receberam antibióticos como promotor de crescimento.

Somente dois tratamentos, o T1, a base de pimenta preta e o T2, a base de pinho foram os que apresentaram inflamação, intensa e discreta, respectivamente. Sendo que T1 apresentou ao mesmo tempo congestão intensa em alguns animais, corroborando com acordo Jones, Hunt e King (2000), ao dizer que a maior congestão é devido ao aumento da permeabilidade capilar pelos mediadores da inflamação.

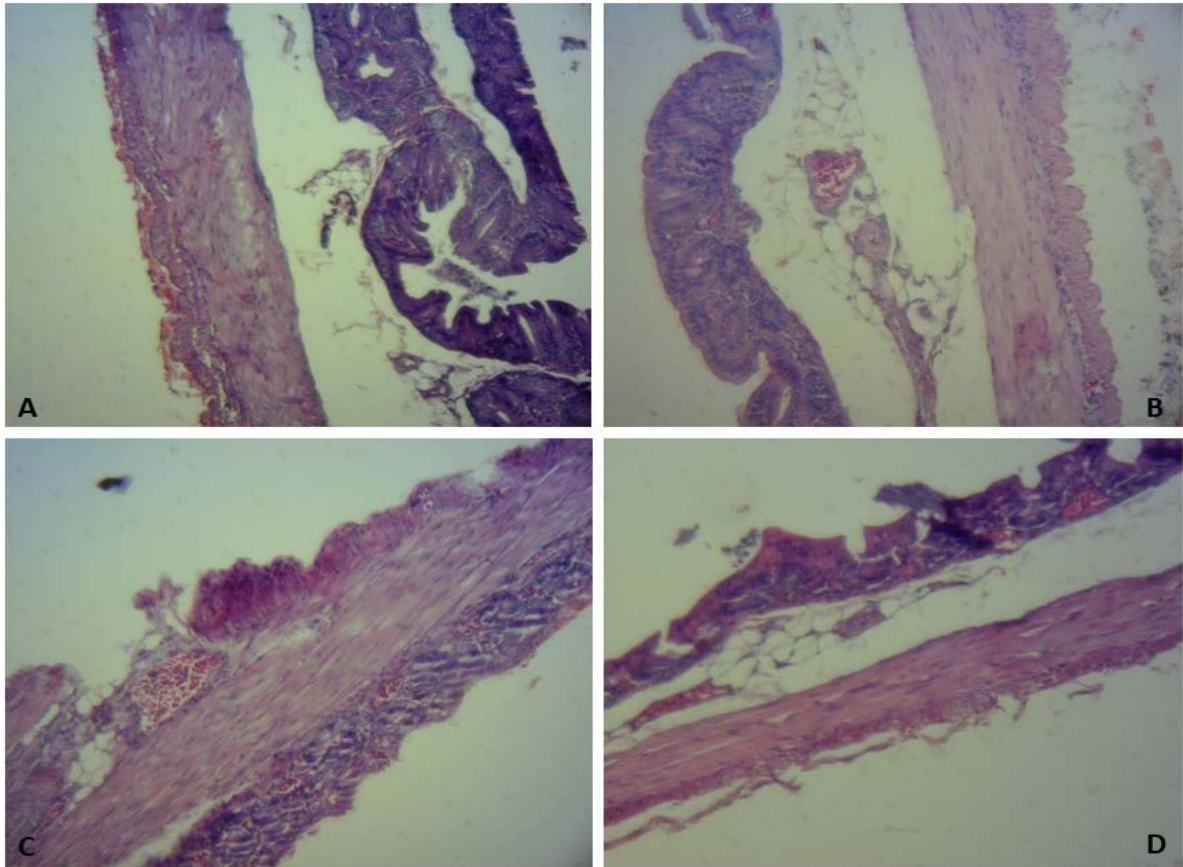
Figura 17 – Íleo de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B) e intensa (C).



5.2.4 Ceco

Na avaliação do ceco, a única alteração observada a nível microscópico foi à presença dos vasos congestionados (FIGURA 18) em muitos animais. O grupo controle foi o que mais apresentou animais com congestão, 16,66% a mais que os demais tratamentos. Além disso, os tratamentos um, dois, três, quatro e cinco mostram três vezes mais animais sem nenhuma alteração em nível de exame histopatológico do que o grupo controle (T6). O ceco é o segmento intestinal com a maior colonização por bactérias, seja elas gram negativas ou positivas (MAIORKA, 2004). Segundo Burt (2004) os óleos essenciais de plantas possuem atividades antimicrobianas e anti-inflamatórias. Chao e Young (2000) testaram 45 tipos desses óleos em um largo espectro de bactérias, e resultados positivos foram observados. Sendo assim, os óleos essenciais auxiliam na regulação da microbiota e promovem a saúde intestinal e, além disso, podem estimular a produção de enzimas que aumentam a digestibilidade (BURT, 2004).

Figura 18 – Ceco de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).

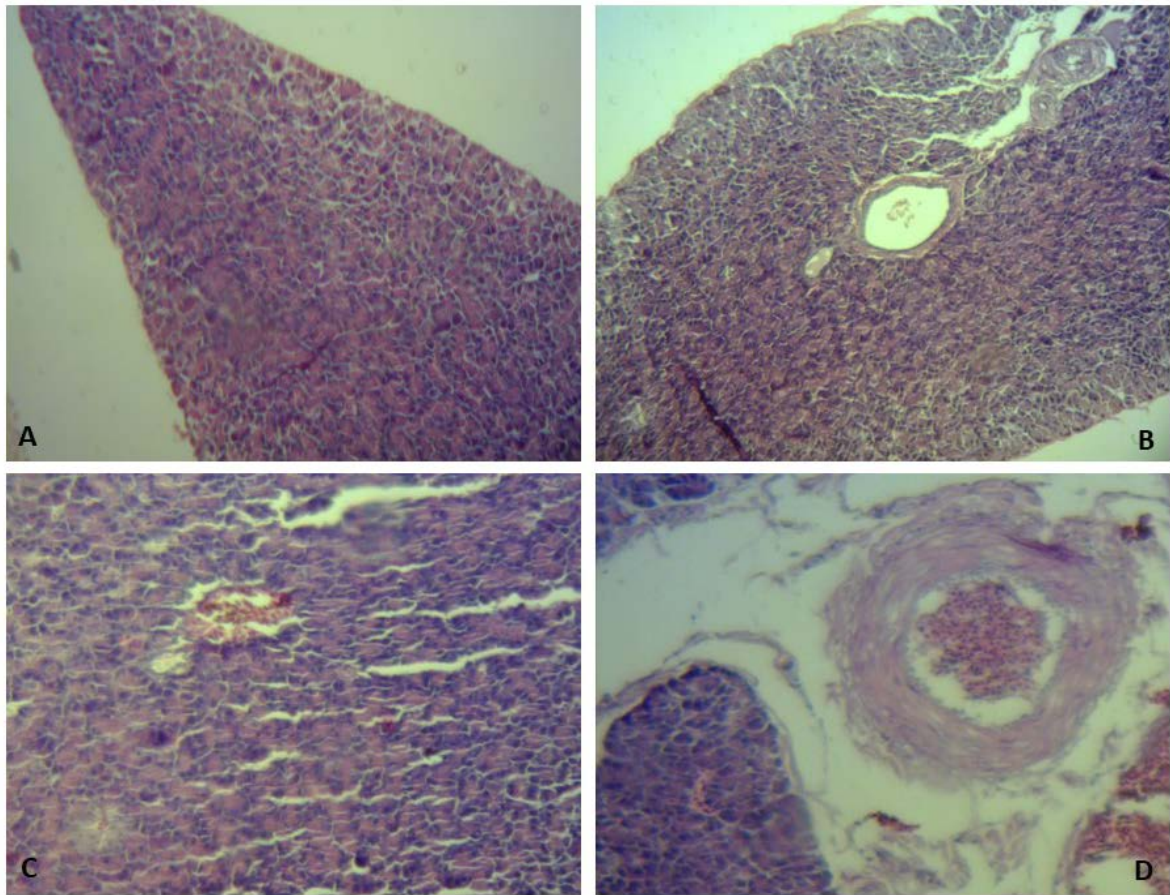


Christaki, Florou-Paneri e Giannenas (2004) observaram que houve uma redução nas lesões em ceco nos animais tratados com óleos essenciais. A capsaicina, o carvacrol, o timol, o eugenol e o cinamaldeino controlaram a população de *C. perfringens* em frangos, reduzindo a contagem das mesmas em duodeno, jejuno, íleo e ceco (JAMROZ; KAMEL, 2002; MITSCH et al., 2004).

5.2.3 Pâncreas

Em todos os seis tratamentos observou-se animais com congestão (FIGURA 19), mas no grupo controle, T1 e T5, todos os animais estavam nesta condição, enquanto que no T2, T3 e T4 houveram animais que não apresentaram nenhum tipo de alteração circulatória.

Figura 19 – Pâncreas de codorna sem congestão (A) e com presença de congestão discreta (B), moderada (C) e intensa (D).



O aumento da perfusão sanguínea no pâncreas pode ser indicativo de um estímulo da secreção pancreática e do aumento da atividade enzimática. O alecrim, por exemplo, pode atuar ativando as funções do pâncreas e estimulando a circulação (BREMNESS,1993)

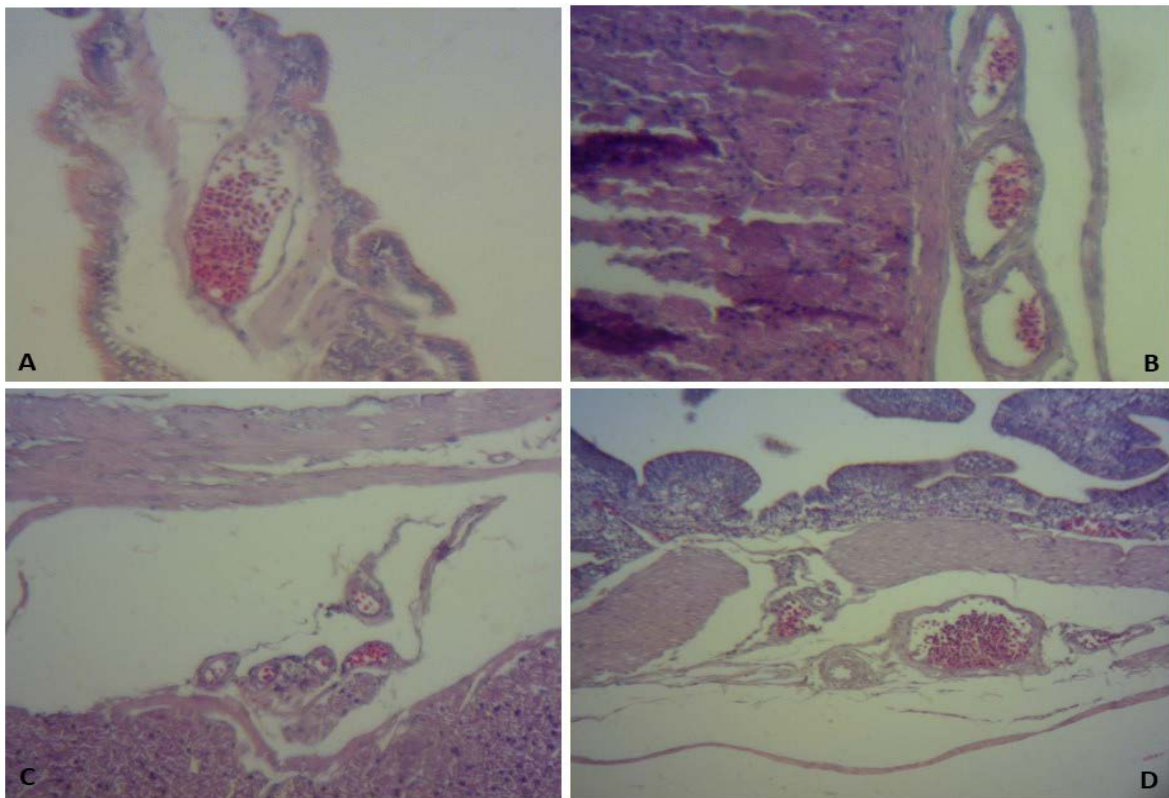
Alguns autores também acreditam que certos extratos de plantas também podem estimular as funções pancreáticas, como por exemplo, o extrato de cravo que ao ser incorporado na dieta de leitões estimulou algumas enzimas digestivas (amilase, entre outras), a secreção de sais biliares e suco pancreáticos (SAMBALIAH; SRINIVASAN, 1991; WANG; BOURNE, 1998).

No entanto, Bastos-Leite e colaboradores (2016) em seu estudo não observaram diferenças nos órgãos avaliados após alimentar frangos com dietas contendo óleos essenciais e ácidos orgânicos.

5.4 SISTEMA REPRODUTOR: INFUNDÍBULO, MAGNO, ISTMO E ÚTERO

Ao longo de todo o oviduto (infundíbulo, magno, istmo e útero) (FIGURA 20), observou-se em todos os tratamentos que a taxa mínima de codornas apresentando congestão foi de 83,33%, não havendo muita diferença com a testemunha, exceto no istmo onde a testemunha apresentou três vezes mais animais com congestão intensa em relação aos demais tratamentos. As prostaglandinas atuam na contração de todo o oviduto e na abertura útero-vaginal, respectivamente, para que ocorra a ovoposição e esta contração aumenta o fluxo sanguíneo para o órgão (BENEZ, 1998).

Figura 20 – Infundíbulo (A), magno (B), istmo (C) e útero (D) de codorna apresentando congestão discreta.

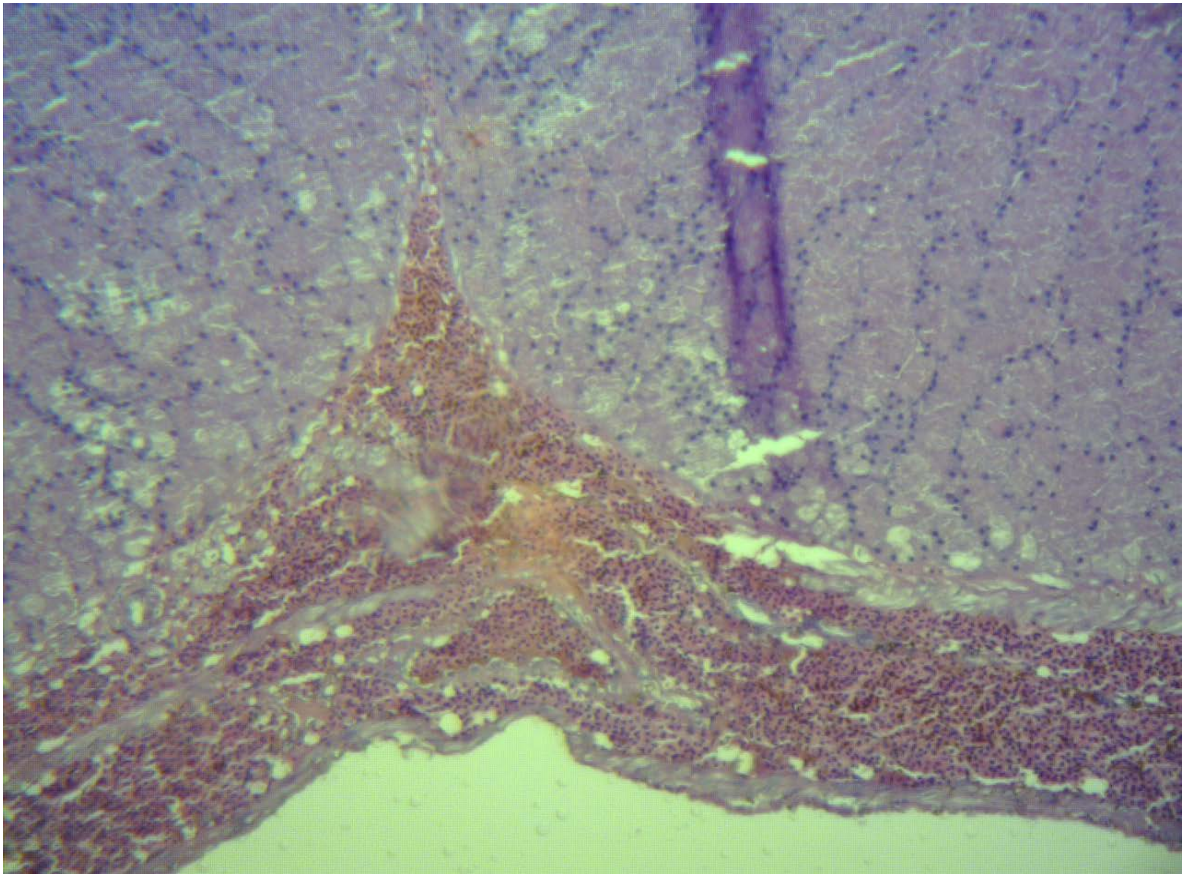


No mínimo 50% das codornas de todos os tratamentos apresentaram o útero gravídico durante a necropsia, o que faz com que ocorra um aumento do fluxo sanguíneo para o órgão, o que promove uma congestão fisiológica. Além disso, o ovo tem um período de formação de aproximadamente 24 horas, sendo que no útero ele fica entre 20 a 22 horas para a formação da casca. Sendo assim, as codornas produzem um ovo por dia e para uma ideal produção de ovos, o aporte nutricional

deve ser bem feito em aves que estão no período de produção intensa, o suprimento sanguíneo eficaz é fundamental para a chegada dos nutrientes necessário para a produção dos ovos e o sistema imune deve ser bem desenvolvido para esta alta produção não provocar queda na imunidade e uma disfunção no oviduto. (BERTECHINI, 2006; SARTORI et al., 2009)

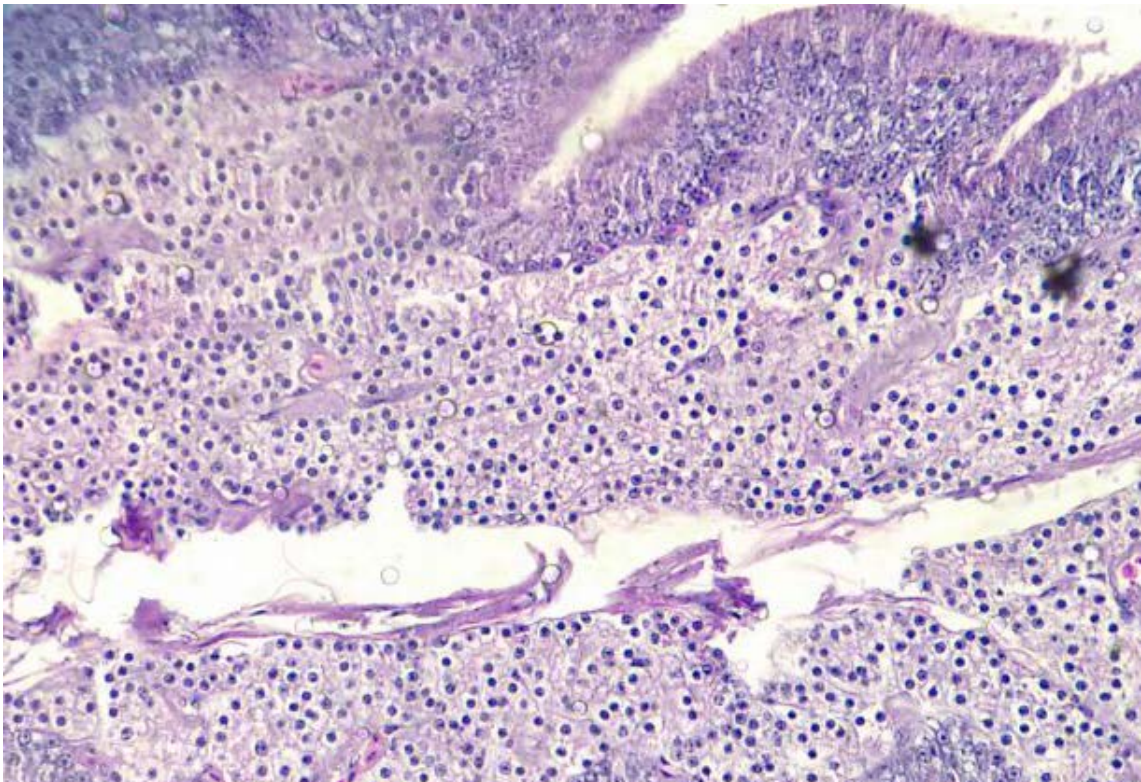
Outro fato importante observado nas análises do infundíbulo, magno, istmo e útero foram à presença de hemorragia (FIGURA 21) em alguns animais. O tratamento dois, a base de óleo essencial de pinho apresentou animais contendo hemorragia discreta no infundíbulo e intensa no istmo. O tratamento três, a base de óleo essencial de gengibre apresentou animais com hemorragia discreta no infundíbulo, istmo e útero. Em alguns animais a ruptura do folículo ovariano pode causar pequenas hemorragias, mas sem muitas complicações e nas aves a cópula também pode levar a quadros de hemorragias ovarianas e no oviduto. Agentes patogênicos com a *Salmonella pullorum* também podem provocar lesões hemorrágicas ao longo do sistema reprodutor das aves (BONA et al., 2012).

Figura 21 – Magno de codorna apresentando hemorragia intensa.



Inflamação discreta a moderada foi observada nos tratamentos à base de óleo essencial pimenta preta (T1), pinho (T2) e gengibre (T3) e no grupo controle (T6) (FIGURA 22). Aves jovens, entre 4 a 9 semanas, afetadas com bactérias do gênero *Salmonella* são mais susceptíveis a desenvolver problemas respiratórios, enquanto as adultas geralmente apresentam o quadro de salpingite ou septicemia (CARDOSO et al., 2002). No útero também foi observado inflamação discreta a moderada nos tratamentos com óleo de gengibre (T3), capim-limão (T4) e no grupo controle/testemunha. Em aves de postura pode haver também a infecção de forma ascendente, na qual a bactéria migra a partir da cloaca e se instala principalmente no útero (GUASTALLI, et al., 2010).

Figura 22 – Útero de codorna apresentando infiltrado inflamatório linfocitário intenso.



Mas um estudo com fêmeas suínas no período de gestação e lactação revelou que o uso dos óleos essenciais pode melhorar os índices produtivos, diminuir a incidência de doenças com a disgalactia, atuando como anti-inflamatório e antimicrobiano (ROSSI, SOARES, 2013).

5.5 MORFOMETRIA DUODENAL

Em relação a análise morfométrica do duodeno, as maiores vilosidades intestinais (FIGURA 23) foram descritas no tratamento controle, sendo este semelhante ao tratamento com pimenta preta, gengibre e capim limão. As vilosidades auxiliam na absorção de água e nutrientes, e o tamanho e forma dessas vilosidades variam conforme o local em que se encontram, sendo que, a mucosa torna-se mais delgada e as vilosidades menores no sentido do duodeno para o íleo ((MACARI; FURLAN; GONZALES, 2002; BACHA; BACHA, 2003). A altura das vilosidades mostra o equilíbrio entre a atividade mitótica dos enterócitos e a descamação do epitélio (NABUURS, 1995). Porém, mesmo que alguns tratamentos apresentaram animais com vilosidades maiores, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos em relação ao consumo de ração e peso final das aves.

Figura 23 – Vilosidade de duodeno de codorna medida em micrômetros.



Visando manter a saúde, o sistema digestório possui uma microbiota em equilíbrio que atua como barreira defensiva, aderindo às paredes intestinais e impedindo a fixação e proliferação de patógenos, que por sua vez, podem modificar a estrutura das vilosidades, promovendo o seu encurtamento (CHIQUIERI et al., 2007).

De acordo com Gomis e colaboradores (2001), a melhora da saúde devido ao uso de óleos essenciais de vegetais é conferida, na maioria das vezes, ao conteúdo fenólico, que possuem propriedade antioxidante, anti-histamínica, anti-inflamatória, antiviral, antimicrobiana e antitumoral. E segundo Langhout (2005), os óleos essenciais melhoram o desempenho dos animais por aumentarem a palatabilidade da ração, aumentarem a secreção de saliva, de suco pancreático e sais biliares, estimularem a secreção de certas enzimas e modularem a microbiota intestinal. Em um estudo realizado com óleos essencial de cúrcuma por Yang, Sampathkumar e Loo (2017), notou-se ausência de efeito negativo sobre a morfometria intestinal, indicando que esta planta favorece o desenvolvimento e a saúde intestinal.

Segundo Zanini e colaboradores (2011), a adição de óleo de aroeira-vermelha na dieta de frangos de corte é eficaz na melhoria da morfometria intestinal. Reis e colaboradores (2016) também observaram que as aves que receberam dieta suplementada com canela apresentaram maior altura de vilo. Demir e colaboradores (2003) também observaram aumento da vilosidade do intestino de frangos que receberam tomilho na dieta.

Costa e colaboradores (2007) relataram que a utilização de extratos vegetais na alimentação de leitões não influenciou a morfometria intestinal, mas aumentou a digestibilidade da ingesta. Já nos estudos de Utiyama (2004), observou-se que o tratamento com extratos vegetais trouxe efeitos benéficos ao epitélio intestinal, aumentando a altura das vilosidades no duodeno e no jejuno.

6 CONCLUSÃO

O uso dos óleos essenciais na ração para codornas não modificou as características organolépticas da ração, como odor, palatabilidade e textura, visto que não houve diferença estatística na quantidade de ração consumida pelas codornas. Em relação a postura o óleo de pinho e pimenta preta foram benéficos às aves e serviram como estímulo à produção em relação aos outros três tratamentos com óleos. Os óleos essenciais podem afetar parâmetros histológicos de codornas japonesas e promover ação anti-inflamatória sobre o ceco, pâncreas, ístmo e magno. Em relação a análise morfométrica do duodeno, os óleos de pimenta preta, gengibre e capim limão foram benéficos a mucosa intestinal em relação aos óleos de gengibre e pinho.

7 REFERÊNCIAS

AFONSO, M. S.; SANT'ANA, L. S.; MANCINI FILHO, J. Interação entre antioxidantes naturais e espécies reativas do oxigênio nas doenças cardiovasculares: perspectivas para a contribuição do alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). **Nutrire: revista da sociedade brasileira de alimentação e nutrição**, v. 35, n. 1, p. 129-148, 2010.

ALBUQUERQUE, J. M. **Plantas medicinais de uso popular**. Brasília: ABEAS/MEC, 1989, 96p.

ALBINO, L. F. T; BARRETO, S. L. de T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Aprenda Fácil, 2003, 289p.

ALMEIDA, G. D. et al. Extrato aquoso de *Allium sativum* potencializa a ação dos antibióticos vancomicina, gentamicina e tetraciclina frente *Staphylococcus aureus*. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 34, n. 4, p. 487-492, 2013.

ALVES, L. S.; CARVALHO, R. da S. Atividade inseticida de Extrato Aquoso de Gengibre *Zingiber officinale* L. no Contro-le do Pulgão preto *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) (Hemíptera: Aphididae) em Citros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 677-680, 2009.

ALVES, P. M. et al. Atividade antimicrobiana e antiaderente in vitro do extrato de *Rosmarinus officinalis* linn. (Alecrim) sobre microrganismos cariogênicos. **Arquivos em Odontologia**, v. 44, n. 2, p. 53-56, 2008.

ANDRADE, G. **Ação antifúngica in vitro da resina e frações do *Pinus tropicalis* frente à fitopatógenos**. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Biomedicina) – Universidade de Franca, Franca, 2012.

AUGHEY, E.; FRYE, F. L. Digestive system. In: _____. **Comparative veterinary histology: with clinical correlates**. London: Manson Publishing Ltd., 2001. p. 97- 136.

AZAMBUJA, W. **Óleo essencial de alecrim**. 2017f. Disponível em: <<http://www.oleos essenciais.org/oleo-essencial-de-alecrim/>>. Acesso em: 27 set. 2017.

AZAMBUJA, W. **Óleo essencial de capim santo**. 2017e. Disponível em: <<http://www.oleos essenciais.org/oleo-essencial-de-capim-santo/>>. Acesso em: 26 set. 2017.

AZAMBUJA, W. **Óleo essencial de gengibre**. 2017b. Disponível em: <<http://www.oleos essenciais.org/oleo-essencial-de-gengibre/>>. Acesso em: 23 set. 2017.

AZAMBUJA, W. **Óleo essencial de pimenta preta**. 2017d. Disponível em: <<http://www.oleos essenciais.org/oleo-essencial-de-pimenta-preta/>>. Acesso em: 24 set. 2017.

- AZAMBUJA, W. **Óleo essencial de pinho**. 2017c. Disponível em: <<https://www.quinari.com.br/loja/oleo-essencial-de-pinho/>>. Acesso em: 22 set. 2017.
- AZAMBUJA, W. **O que são óleos essenciais?** 2017a. Disponível em: <<http://www.oleosessenciais.org/o-que-sao-oleos-essenciais/>>. Acesso em: 24 set. 2017.
- BACHA W. J.; BACHA, L. M. **Atlas colorido de histologia veterinária**. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2003. 457p.
- BAUNGARTNER, J. Japanese quail production breeding and genetics. **World's Poultry Science**, v. 50, n. 3, p. 228-235, 1994.
- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2. Ed. São Paulo: Manole, 1991.
- BASTOS-LEITE, S.C et al. Ácidos orgânicos e óleos essenciais sobre o desempenho, biometria de órgãos digestivos e reprodutivos de frangas de reposição. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 10, n. 3, p. 201-207, 2016.
- BENEZ, S. M. **Aves: Criação clínica teórica prática, silvestres ornamentais avinhados**. São Paulo: Roben Editorial, 1998, 91p.
- BERTECHINI, A. G. **Mitos e verdades sobre o ovo e consumo**. 2006. Disponível em: <<http://www.ovoonline.com.br>>. Acesso em: 23 jan. 2018.
- BIZZO, H. R.; HOVELL, A. M. C.; REZENDE, C. M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 588-594, 2009.
- BOLELI, I. C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia Aviária - Aplicada a frangos de corte**. 2. Ed. Jaboticabal: Funep, 2008. p. 75-98.
- BONA, T. D. M. M. et al. Óleo essencial de orégano, alecrim, canela e extrato de pimenta no controle de *Salmonella*, *Eimeria* e *Clostridium* em frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 5, p. 411-418, 2012.
- BONATO, M. A. et al. Efeito de acidificantes e extratos vegetais sobre o desempenho e qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **ARS Veterinaria**, v.24, n.3, p. 186-192, 2008.
- BREMNESS, L. **Guia Prático – Plantas Aromáticas, Culinárias, Medicinais e Cosméticas**, Porto Lisboa: Editora Civilização, 1993, 240p.
- BRUGALLI, I. Alimentação alternativa: a utilização de fitoterápicos ou nutracêuticos como moduladores da imunidade e desempenho animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2003. p.167-182.

BRUM, V. S. et al. USO DE PLANTAS MEDICINAIS POR IDOSOS HIPERTENSOS E DIABÉTICOS EM UM GRUPO DE URUGUAIANA. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 7, n. 2, 2016.

BULLER, L. B.; LIEU, Y.; SIER, S. A. Inhibition of growth and aflatoxin production by cinnamon and clove oils, cinnamic aldehyde and eugenol. **Journal of Food Science**, v.46, p.1107- 1109, 1977.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods - a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

CARDOSO, A. L. S. P. et al. Avaliação da susceptibilidade a antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* de origem aviária. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 1-5, 2002.

CERA, K. R. et al. Effect of age, weaning and posweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young suine. **Journal of animal science**, v. 66, n. 2, p. 574-584, 1988.

CHAO, S. C.; YOUNG, D. G. Screening for inhibitory activity of essential oils on selected bacteria, fungi and viruses. **Journal Essentials Oil Research**, v. 12, p. 630-649, 2000.

CHANG, C.; HAMILTON, P. B. Experimental aflatoxicosis in young Japanese quail. **Poultry science**, v. 61, n. 5, p. 869-874, 1982.

CHEN, Y. et al. Determination of volatile constituents of Chinese medicinal herbs by direct vaporization capillary gas chromatography/mass spectrometry. **Analytical chemistry**, v. 59, n. 5, p. 744-748, 1987.

CHIQUEIRI, J. et al. Bioquímica sangüínea e altura das vilosidades intestinais de suínos alimentados com adição de probiótico, prebiótico e antibiótico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, p. 97-104, 2007.

CHRISTAKI, E.; FLOROU-PANERI, P.; GIANNENAS, I. Effect of a mixture of herbal extracts on broiler chickens infected with *Eimeria tenella*. **Animal Resources**, v. 53, n. 2, p. 137-144, 2004.

CONSINS, R. J. Absorption, transport, and hepatic metabolism of copper and zinc: special reference to metallothionein and ceruloplasmin. **Physiology Review**, v. 65, p. 238- 309, 1985.

COSTA, E.L.N.; SILVA, R.F.P.; FIUZA, L.M. Efeitos, aplicações e limitações de plantas inseticidas. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 26, n. 2, p.173-185, 2004.

COSTA, L. B. et al. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém- desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 589- 595, 2007.

CORRÊA JUNIOR; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994, 151p.

CORRÊA, R. da S. **Toxicidade de extratos de timbós (*Derris spp.*) sobre *Tetranychus desertorum* (Acari: Tetranychidae) em folhas de pimentão**. 2011. 72f. Tese (Doutorado em Biotecnologia, área de concentração em Conservação e uso de recursos genéticos vegetais da Amazônia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.

CRAVEIRO, Afranio Aragao; QUEIROZ, D. C. Óleos essenciais e química fina. **Química nova**, v. 16, n. 3, p. 224-228, 1993.

DEMIR, E. et al. The use of natural feed additives as alternative for an antibiotic growth promotres in broiler diets. **British Poultry Science**, v. 44, p. 44-45, 2003.

DYCE, K. M. et al. Anatomia das aves. In: _____. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. p. 631-650.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécies vegetais para a Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E), 1999, 137p.

EMBRAPA. **Cultivo de *Pinus***. 2017. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistem asdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-3&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3715&p_r_p_-996514994_topicold=3228>. Acesso em: 02 out. 2017.

EMPRAPA. **Sistemas de Produção**. 2011. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 27 set. 2017.

ESALQ. ***Pinus***. 2017. Disponível: < <http://www.esalq.usp.br/trilhas/gim/gim05.htm>>. Acesso em: 02 out. 2017.

FAZOLIN, M. et al. PROPRIEDADE INSETICIDA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS DE *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum SOBRE *Tenebrio molitor* L., 1758. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 113-120, 2007.

FAYEMIWO, K. A. et al. Larvicidal efficacies and chemical composition of essential oils of *Pinus sylvestris* and *Syzygium aromaticum* against mosquitoes. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 4, n. 1, p. 30-34, 2014.

FERREIRA, M. S. C.; FONTELES, M. C. Aspectos etnobotânicos e farmacológicos do *Cymbopogon citratus* Stapf (capim limão). **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 70, n. 4, p. 94-97, 1989.

FIOCRUZ. **Chemisches Central-Blatt 1896, band II, 1206**. 2008. Disponível em: <<http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/P/verbetes/peckteo.htm>>. Acesso em: 25 set. 2017

FLORIEN. **Piperina**. 2016. Disponível em: <florien.com.br/wp-content/uploads/2016/06/PIPERINA.pdf>. Acesso em: 03 out. 2017.

FRAGA, E. G. de S. **Capim-santo: benefícios à saúde (da planta e do chá)**. São Paulo: Remédio Caseiro, 2012. Disponível em: <<http://www.remedio-caseiro.com/capim-santo-beneficios-a-saude-da-planta-e-do-cha/>>. Acesso em: 24 set. 2017.

FORBES, J.M.; SHARIATMANDARI, F. Diet selection for protein by poultry. **World's Poultry Science Journal**, v. 50, n. 1, p. 7-23, 1994.

FRAPPIER, B.L. Digestive system. In: EURELL, J. A.; FRAPPIER, B. L. **Dellman's Textbook of Veterinary Histology**. 6. ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2007. p. 170-210.

GARCIA, A. R.; BATAL, A. B.; BAKER, D. H. Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment, and processing yield characteristics. **Poultry science**, v. 85, n. 3, p. 498-504, 2006.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986, 2000p.

GOMIS, D. B. et al. Capillary liquid chromatographic determination of neutral phenolic compounds in apple juices. **Analytica Chimica Acta**, v. 426, n. 1, p. 111-117, 2001.

GUASTALLI, E.A.L., et al. Índice de patogenicidade, produção de hemolisina e sorogrupo de amostras de *Escherichia coli* isoladas de aves de postura comercial. **Arquivo Instituto Biológico**, v. 77, n. 1, p. 153-157, 2010.

GUO, F. C. et al. Effects of mushroom and herb polysaccharides on cellular and humoral responses of *Eimeria tenella* infected chickens. **Poultry Science**, v. 83, n. 7, p. 1124-1132, 2004.

HASHEMI, S. R.; DAVOODI, H. Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. **Veterinary Research Communications**, v. 35, n. 2, p. 169–180, 2011.

HERNÁNDE, et al. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. **Poultry Science**, v. 83, n. 2, p. 169-174, 2004.

HOFFMANN, G., VOLKER, H. **Anatomía y Fisiología de las Aves Domésticas**. Zaragoza: Acribia, 1969.

HUSSEIN, H. S.; BRASEL, J. M. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. **Toxicology**, v. 167, n. 2, p. 101-134, 2001.

IBRAHIM, M. A. et al. Insecticidal, repellent, antimicrobial activity and phytotoxicity of essential oils: with special reference to limonene and its suitability for control of insect pests. **Agricultural and Food Science in Finland**, v. 10, p. 243-259, 2001

INTERNATIONAL TRADE CENTRE UNCTAD/WTO. **Essential oils and oleoresins: a study of selected producers and major markets**. Genebra, 1986, 57 p.

JAMROZ, D.; KAMEL, C. Plant extracts enhance broiler performance. **Journal Animal Science**, v. 80, p. 1-41, 2002.

JARAMILLO, M. A.; MANOS, P. S. Phylogeny and patterns of floral diversity in the genus *Piper* (Piperaceae). **American Journal of Botany**, v. 88, n. 4, p. 706-716, 2001.

JOHNSON, P. A. Reprodução de Aves. In: REECE, W. O. D. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 691-701, 2006.

JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária**. 6ª ed. São Paulo: Manole, 2000. 1415p.

JUNG, J.G. et al. Structural and histological characterization of oviductal magnum and lectin-binding patterns in *Gallus domesticus*. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v. 9, n. 82, p. 1477- 7827, 2011.

KAMEL, C. A novel look at a classic approach of plant extracts. The focus on herbs and spices in modern animal feeding is too often forgotten. Since the prohibition of most of the anti-microbial growth promoters, plant extracts have gained interest in alternative feed strategies. **Feed Mix**, v. 8, n. 4, p. 19-23, 2000.

KOEHN, F. E.; CARTER, G. T. The evolving role of natural products in drug discovery. **Nature Reviews Drug Discovery**, v. 4, n. 3, p. 206- 220, 2005.

KRAUZE-BARANOWSKA, M. et al. Antifungal activity of the essential oils from some species of the genus *Pinus*. **Zeitschrift für Naturforschung C**, v. 57, n. 5-6, p. 478-482, 2002.

KURTZMAN, C. P. et al. *Aspergillus nomius*, a new aflatoxin-producing species related to *Aspergillus flavus* and *Aspergillus tamarii*. **Antonie van Leeuwenhoek**, n.53, p.147- 158, 1987.

LANGHOUT, P. Alternativas ao uso de quimioterápicos na dieta de aves: A visão da indústria e recentes avanços. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos. **Anais...** Santos: APINCO, 2005. p. 21- 33.

LANGHOUT, P. et al. New additives for broiler chickens. **World poultry**, v. 16, n. 3, p. 22-27, 2000.

LEÃO, J. D. J. **Bioatividade de extratos vegetais no controle de *Sitophilus oryzae* (LINNÉ, 1763) em arroz**. 2007. 91 f. Tese (Doutorado em agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

LEITE, P. **10 Benefícios do Alecrim – Para Que Serve e Propriedades**. São Paulo: Mundo Boa Forma, 2013. Disponível em: <<http://www.mundoboforma.com.br/10-beneficios-do-alecrim-para-que-servee propriedades/#xjcQjXqKA4VKpMeM.99http://www.mundoboforma.com.br/10-beneficios-do-alecrim-para-que-serve-e-propriedades/>>. Acesso em: 24 out. 2017.

LIS-BALCHIN, M.; DEANS, S. G.; EAGLESHAM, E. Relationship between bioactivity and chemical composition of commercial essential oils. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 13, n. 2, p. 98-104, 1998.

LISSA, S. L. **Cultura do Gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996, 12p.

MACARI, M., FURLAN, R. L., GONZALES, E. **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002, 375p.

MAIORKA, Alex. Impacto da saúde intestinal na produtividade avícola. V SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2004, Chapecó. **Anais... Chapecó**, Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. p. 26-41.

MAISTRE, J. Las pimientos. In: **Las plantas de especias**. Barcelona: Ed. Blume, 1969. p. 123-208.

MARANGONI, C.; MOURA, N. F.; GARCIA, F. R. M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 6, n. 2, p. 95-112, 2012.

MCLELLAND, J. Sistema Digestivo das Aves. In: GROSSMAN, J. D.; SISSON, S.; GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 2, n. 63, p. 1441-1456, 1975.

MENDES, A. A.; NAAS, I.; MACARI, M. Saúde gastrointestinal, manejo e medidas para controlar as enfermidades gastrointestinais. In: _____ **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, p. 505-251, 2004.

MENEZES, E. L. A. **Inseticidas botânicos**: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005, 31p.

MITSCH, P. et al. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 83, n. 4, p. 669-675, 2004.

MORAIS, L. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 4050- 4063, 2009.

MORALES, O.; CARDOSO, B. A imunidade no aparelho digestivo. In: SIMPÓSICO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 3., 2002, Chapecó. **Anais...Concórdia**: Embrava Suínos e Aves, 2002, p. 117.

MOURA, G. de S.; BARRETO, S. L. de T.; LANNA, E. A. T. Efeito da redução da densidade energética de dietas sobre as características do ovo de codorna japonesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1266-1271, 2010.

NABUURS, M. J. A. Microbiological, structural and functional changes of the small intestine of pigs at weaning. **Pig News and Information**, v. 16, p. 93-97, 1995.

NEGRELLE, R. I. R. B.; ELPO, E. R. S; RÜCKER, N. G. A. Análise prospectiva do agronegócio gengibre no estado do Paraná. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 1022-1028, 2005.

NEWALL, C. A.; ANDERSON, L. A.; PHILLIPSON, J. D. **Plantas medicinais: guia para profissional de saúde**. São Paulo: Premier, 2002, 242p.

OETTING, L. L. et al. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1389-1397, 2006.

OLIVEIRA, A. **Espécies de codornas: europeia, americana, japonesa, chinesa e africana**. CPT: 2016. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-avicultura/artigos/especies-de-codornas-europeia-americana-japonesa-chinesa-e-africana>> Acesso em: 23 set. 2017.

OLIVEIRA, G. L. et al. Chemical study and larvicidal activity against *Aedes aegypti* of essential oil of *Piper aduncum* L.(Piperaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 4, p. 1227-1234, 2013.

PARANHOS, B. A. J. et al. Sterile medfly males of the tsl Vienna 8 genetic sexing strain improved mating performance with ginger root oil. In: INTERNATIONAL FRUIT FLY SIMPOSIUM, 7, 2006, Salvador. **Proceedings...** Salvador: Fruitfly, p. 313-318, 2006.

PARANHOS, B. et al. **Técnica do inseto estéril: nova tecnologia para combater a mosca-das-frutas, Ceratitis capitata, no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2008. 6 p. Comunicado Técnico 137.

PARIZZI, R. C. et al. Macroscopic and microscopic anatomy of the oviduct in the sexually mature rhea (*Rhea americana*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 37, p. 169-176, 2008.

PARK, Il-K. et al. Larvicidal activity of isobutylamides identified in *Piper nigrum* fruits against three mosquito species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 7, p. 1866-1870, 2002.

PEGORINI, C. S. et al. **Atividade inseticida de *Azadirachta indica* e *Rosmarinus officinalis* sobre *Alphitobius diaperinus*(PANZER) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**. Disponível em: <web.dv.utfpr.edu.br:448/seer/index.php/SSPA/article/viewFile/451/204>. Acesso em: 17 set. 2017.

PINTO, R. et al. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1761-1770, 2002.

PORTER JÚNIOR, R. E. Bacterial Enteritides of Poultry. **Poultry Science**, v.77, n. 8, p. 1159–1165, 1998.

PROUDMAN, J. A. Reprodução em Aves: Machos e Fêmeas. In: HAFEZ, B. **Reprodução animal**. Barueri: Manole, 2004. p. 242-255.

REED JÚNIOR, R. B.; COPE, L. A.; BLACKFORD, T. Macroscopic anatomy of the reproductive tract of the reproductively quiescent female emu (*Dromaius novaehollandiae*). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 40, p. 134-141, 2011.

- REIS, J. S. et al. Morfometria intestinal em codornas de corte alimentadas com treonina digestível. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 4, p. 983-990, 2016
- REIS, L. F. S. D. **Codornizes, criação e exploração**. 10. ed. Lisboa: Agros., 1980.
- REZNICEK, G.; ZINERL-EGLESEER, K. Quantitative determination of the faradiol esters in marigold flowers and extracts. **Scientia Pharmaceutica**, v. 71, n. 2, p. 121-128, 2003.
- RODRIGUES, E. et al. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de gengibre e eucalipto *in vitro* e em fibras de bananeira infectadas com *Helminthosporium* sp. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 1, p. 1-5, 2006.
- RODRIGUES, E. et al. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 2, p. 124-128, 2007.
- 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, 2013.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos – composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011, 259p.
- RÜCKER, N. G. A. **Análise econômica da cultura do gengibre**. Curitiba: Secretaria de Estado de Agricultura e do Abastecimento/Departamento de Economia Rural, Curitiba, 1993, 21p.
- SAHA, S.; VERMA, R. J. *In vitro* and *in silico* study of *Piper nigrum* on cyclooxygenase-2, inducible nitric oxide synthase and antioxidant enzymes. **Journal of Herbal Medicine**, v. 5, n. 2, p. 86-98, 2015.
- SAKAMURA, Fukiko. Changes in volatile constituents of *Zingiber officinale* rhizomes during storage and cultivation. **Phytochemistry**, v. 26, n. 8, p. 2207-2212, 1987.
- SAMBIAIAH, K.; SRINIVASAN, K. Secretion and composition of bile in rats fed diets containing spices. **Journal of Food Science and Technology**, v. 28, p. 35-38, 1991.
- SAMUELSON, D. A. **Textbook of Veterinary Histology**. Missouri: Saunders, 2007. 546p.
- SANTOS, J. A. **Aspectos sócio-econômicos da cultura do gengibre no município de Morretes - Paraná**, Curitiba, 2000. 55 f. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.
- SARTORI, E. V. et al. Concentração de proteínas em gemas de ovos de poedeiras (*Gallus Gallus*) nos diferentes ciclos de postura e sua interferência na disponibilidade de ferro. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 39, n. 3, p. 481-7, 2009.

- SILVA, M. de S. et al. Atividade antimicrobiana e antiaderente *in vitro* do extrato de *Rosmarinus offi cinalis* Linn. sobre bactérias orais planctônicas. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 18, n. 2, p. 236-240, 2008.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, 2000p.
- SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: Editora da UFPEL, 2005, 138 p.
- STRONG, T. R.; REIMER, P. R.; BRAUN, E. J. Morphometry of the galliform cecum: a comparison between Gambel's quail and the domestic fowl. **Cell and tissue research**, v. 259, n. 3, p. 511-518, 1990.
- TOMAZONI, E. Z. et al. Atividade antifúngica in vitro dos óleos essenciais de *Pinus elliottii* e *Pinus Taeda* sobre o fungo patógeno de tomateiro *Alternaria solani sorauer*. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 11, n. 1, p. 68-77, 2014.
- TRAESEL, C. K. et al. Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soroproteínas e peroxidação lipídica. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p. 278-284, 2011.
- TROPICAL... Disponível em: <http://www.ginger.com.br/ginger_1p.htm>. Acesso em: 26 set. 2017.
- UFMG. **Patologia em hipertexto**. 2000. Disponível em: <<http://depto.icb.ufmg.br/dpat/old/hiperemia.htm>>. Acesso em: 23 jan. 2017.
- UMIGI, R. T. et al. Níveis de treonina digestível em dietas para codorna japonesa em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1868-1874, 2007.
- UNESP. **Árvores do campus**. 2017 Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/arvoresdocampus/gimnos/pinaceae/pinus%20elliottii.htm>>. Acesso em: 28 out. 2017.
- UTIYAMA, C. E. **Utilização de agentes antimicrobianos, probióticos, prebióticos e extratos vegetais como promotores do crescimento de leitões recém desmamados**. 2004. 94p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2004.
- VALENZUELA, A.; SANHUEZA, J.; NIETO, S. Cholesterol oxidation: health hazard and the role of antioxidants in prevention. **Biological Research**, v. 36, n. 3/4, p. 291-302, 2003.
- VAN BEEK, Teris A. et al. Investigation of the essential oil of Vietnamese ginger. **Phytochemistry**, v. 26, n. 11, p. 3005-3010, 1987.
- VERMA, O. P.; CHERMS, F. L. Observations on the oviduct of the turkeys. **Avian diseases**, Vennete Square, v. 8, p.19-26, 1964.

VICENTE, R. R. **Avaliação da repelência de extratos vegetais sobre a barata *Periplaneta americana* (L.) visando o controle alternativo de pragas e a redução de impactos ambientais.** 2014. 11 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

VIEIRA, F. do C. **Efeito do tratamento com calor e baixa umidade sobre características físicas e funcionais dos amidos de mandioca-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*), de batata-doce (*Ipomoea batatas*) e de gengibre (*Zingiber officinale*).** 2004. 103 f. Tese de Doutorado (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

WISEMAN, S. A.; BALENTTINE, D. A.; FREI, B. Antioxidants in tea. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 37, n. 8, p. 705-718, 1997.

WYBURN, G. M. et al. The magnum of the hen's oviduct as a protein secreting organ. **Journal of Anatomy**, v. 106, p. 174-180, 1970.

YANG, N.; SAMPATHKUMAR, K.; LOO, S. C. J. Recent advances in complementary and replacement therapy with nutraceuticals in combating gastrointestinal illnesses. **Clinical Nutrition**, v. 36, n. 4, p. 968-979, 2017.

YUN, C. H., LILLEHOJ, H. S., LILLEHOJ, E. P. Intestinal immune responses to coccidiosis. **Developmental and Comparative Immunology**, v. 24, p. 303-324, 2000.

ZANINI, S. F. et al. Suplementação de vitamina e/ou de óleo essencial de aroeira na dieta de frangos de corte sobre o desempenho e morfometria intestinal. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 2, p. 76-81, 2011.