



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Histopatologia de fígado de codornas alimentadas com óleo de *Moringa oleifera* Lam em substituição ao óleo de soja

Webert Aurino da Silva

Recife-PE
Junho de 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Histopatologia de fígado de codornas alimentadas com óleo de *Moringa oleifera* Lam em substituição ao óleo de soja

Webert Aurino da Silva
Graduando

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cézar dos Santos Nascimento

Recife-PE
Junho de 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586h Silva, Webert Aurino da
Histopatologia de fígado de codornas alimentadas com óleo de
Moringa oleifera Lam em substituição ao óleo de soja / Webert Aurino da Silva.
– Recife, 2019.
38 f.: il.

Orientador: Júlio Cézar dos Santos Nascimento.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife,
BR-PE, 2019.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Indústria avícola 2. Aves - Criação 3. Aves – Alimentação e
rações 4. Moringa oleifera 5. Óleos vegetais I. Nascimento, Júlio
Cézar dos Santos, orient. II. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

WEBERT AURINO DA SILVA
Graduando

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em 19/07/2019

EXAMINADORES

Prof. Dr. Júlio César dos Santos Nascimento

Prof. Dr. Carlos Bôa-Viagem Rabello

Msc. Lidiane Rosa Custódio

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha avó,
por todo amor e apoio durante
esses 23 anos da minha vida;*

*A minha tia Maria (in memoriam),
por ter me apoiado e acreditado
em mim desde minha infância.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter me dado forças quando mais precisei para lidar com as dificuldades que apareceram durante essa caminhada

Agradeço de forma imensa a minha avó Severina Angelina de Jesus por ser o meu bem mais precioso, por ser meu alicerce diante tantas tribulações, por ser amor em forma de pessoa. Te amo infinitamente.

Agradeço a minha mãe Josefa Severina da Silva, pelo todo apoio, amor e incentivo e inspiração. Obrigado por tudo, te amo.

Agradeço ao meu tutor do PET Michael Lee Sundheimer, que é um verdadeiro pai para mim, obrigado pelo apoio, amor e pelos puxões de orelha sempre necessário. Obrigado por ser um inspiração e materialização de bondade e amor.

A minha tia Maria (In Memoriam), sei que aonde a senhora estiver agora, vai estar torcendo por mim e acreditando no meu potencial. Obrigado por tudo. Te amo infinitamente.

Ao professor Júlio César, por ter me orientado com muita paciência, por me incentivar e servir como uma inspiração.

Ao PET Ciranda da Ciência, por ser o meu maior apoiador durante a graduação, por ter me mostrados diversos caminhos.

Aos amigos que conheci através do PET Ciranda da Ciência; Adelson, Matheus, Robson, Daniel. Obrigado por tudo.

Aos amigos que a zootecnia me deu: Fernanda, Carolina, Evann,, Oziel, Marina, Anderson, Larissa, Robson, Thayná, Claudia, Chico, Ana, Caio, Roberta, Luiza e etc., muito obrigado pelo companheirismo e pelos momentos de alegria compartilhados.

Ao meus amores que mesmo de longe tem me apoiado imensamente; Barbara, Roberto Oliveira, Roberto Carlos.

A Belete por me ajudar diariamente, a escrever este trabalho e me incentivar diariamente.

Agradeço aos meus irmãos, David e Raissa pela paciência durante meus estresses e por serem meus maiores motivos de nunca ter desistido. Amo vocês.

Agradeço a Edna, técnica do laboratório de Histologia Animal da UFRE, obrigado pelos ensinamentos, paciência e pela inspiração.

Agradeço imensamente ao professor Francisco Leite, pelo tempo, paciência e ensinamentos durante as leituras das lâminas.

Agradeço a professora Maria do Carmo, a professora Tayara Lima, a professora Adriana Guim e ao professor Carlos Bôa-Viagem pelos ensinamentos e por servirem como inspiração de profissionais.

Agradeço a CAPES, juntamente com a doutoranda Ysnagmi e o grupo de Aves, pela realização do projeto, onde foi realizado meu trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo Geral	14
2.2. Objetivos Específicos	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Aspectos gerais sobre a coturnicultura	15
3.1.1 Cenário da coturnicultura no Brasil	15
3.1.2 Codornas para a produção de ovos	17
3.1.3 Alimentação de codornas	18
3.2 Óleos essenciais na alimentação animal	19
3.3 Propriedades da <i>Moringa oleífera</i> Lam	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1 Obtenção do óleo da <i>Moringa oleifera</i>	23
4.2 Instalações e manejo dos animais	23
4.3 Delineamento experimental	23
4.4 Abate das aves e coleta dos tecidos	24
4.5 Análises de laboratório	24
4.6 Análises dos dados	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÃO	31
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
APÊNDICE A – Figuras do FÍGADO	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Efetivo de codornas no Brasil, suas regiões e Pernambuco.....	15
Tabela 2. Composição nutricional de sementes da <i>Moringa oleifera</i>	20
Tabela 3. Composição de ácidos graxos do óleo de <i>Moringa oleifera</i>	21
Tabela 4. Composição de tocoferóis do óleo de Moringa e do óleo de Oliva	21
Tabela 5. Teor de óleo de diferentes fontes vegetais.....	21
Tabela 6. Composição percentual e nutricional das dietas	24
Tabela 7. Resultados da avaliação histopatológica do FÍGADO codornas japonesas	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Frequência de lesões hepáticas inserção do óleo de <i>Moringa oleífera</i> Lam.....	29
Figura 2. Necrose de hepatócitos.....	30
Figura 3 Análise histopatológica do fígado de codornas no tratamento 1.....	36
Figura 4. Análise histopatológica do fígado de codornas no tratamento 2.....	36
Figura 5. Análise histopatológica do fígado de codornas no tratamento 3.....	37
Figura 6 Análise histopatológica do fígado de codornas no tratamento 4.....	37
Figura 7. Análise histopatológica do fígado de codornas no tratamento 5.....	38

RESUMO

Diante da ameaça de eliminação dos promotores de crescimento das rações para aves, a busca por produtos substitutos que tenham ação semelhante atuais antimicrobianos, na manutenção da integridade intestinal, e saúde de outros órgãos, proporcionando boa eficiência na absorção de nutrientes e bons índices produtivos. Os probióticos, prebióticos, simbióticos e ácidos orgânicos e óleos essenciais e dentre outros, surgem nesta perspectiva como alternativas em virtude de sua ação positiva sobre a saúde dos animais. A Moringa é uma planta de crescimento rápido e com adaptação em climas tropicais, possui diversas utilidades e entre elas está a de nutrição animal, atualmente surgiram diversos estudos dentro da avicultura por ela possuir nutrientes importantes, aminoácidos limitantes para as aves. O óleo da Moringa, possui diversos componentes terapêuticos, ainda sendo desconhecidos esses efeitos sob a saúde e desempenho animal. O objetivo do presente trabalho foi de estudar o efeito do uso do óleo Moringa oleifera Lam sobre o fígado codornas japonesas. Foram utilizadas 120 aves com 18 semanas de idade, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, alojadas em gaiolas de arame galvanizado com dimensões de 33 x 30 x 18 cm (profundidade x largura, x altura), dotadas de comedouros tipo calha e bebedouros tipo copo, dispostas em três andares, montadas em esquema de escada. O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisas com Aves (LAPAVE), localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. O experimento apresentava com cinco tratamentos, de 0; 0,5; 1; 1,5; 2,0% do óleo da Moringa oleífera em substituição ao óleo de soja. Às 36 semanas de idades, as codornas foram eutanasiadas e coletado o fígado 4 aves de cada tratamento, ou seja, 5x4= 20 amostras desses órgãos de modo a procurar por sinais de toxidez ou melhoria. O fígado coletado foi conservado em solução de formol a 10%, posteriormente essas amostras foram levadas para o laboratório de histologia animal, onde foram feitas a preparação das lâminas histológicas. Após a confecção das laminas, foi feito a leitura em microscópio onde houve a descrição das lesões achadas. Podemos observar que maiores níveis de óleo de soja contribuíram com a presença de fígado gorduroso, e que a partir de 0,5% de inclusão do óleo da Moringa observamos melhorias no tecido hepático, esse efeito se justifica devido à presença de tocoferóis, flavonóides e antioxidantes presente no óleo. Com o presente trabalho concluímos que a partir da inclusão de 0,5% óleo de Moringa oleifera na alimentação de codornas japonesas em fase de postura, teve um efeito antioxidante contra peroxidação de lipídios, aumento da habilidade de regular a permeabilidade da membrana dos hepatócitos aumentando sua defesa contra a agressão de substancias nocivas para o órgão que podiam causar fígado gorduroso, assim também podendo destacar ação antiinflamatória com o aumento da atividade das células de Kpuffer.

Palavras Chaves: Avicultura, Óleo essencial, órgãos.

ABSTRACT

The search for the threat of growth promoters for poultry feed, the search for substitute products that enable them to act on current antimicrobials, maintaining intestinal strength and the health of other organs, provide good nutrient absorption efficiency and good production rates. Probiotics, prebiotics, symbiotic and biological, and the prominent and close, are the perspective of alternatives to their positive action on animal health. Moringa is a fast growing plant with adaptation in tropical climates, it has several uses and it is in state of animal nutrition, having appeared some studies on the importance of vegetal nutrition, limiting the amino acids for the birds. Moringa oil also has therapeutic components, which are found largely under the health and performance of animals. The present study was about the effect of Moringa oleifera Lam oil on the liver of Japanese quails. A total of 120 birds with 18 weeks of age, distributed in a completely randomized design, housed in galvanized wire cages with dimensions of 33 x 30 x 18 cm (depth x width x height), equipped with drinking fountains and glass fountains were arranged on three floors, mounted on a ladder. The experiment was conducted at the Bird Research Laboratory (LAPAVE), located in the Animal Science Department of the Federal Rural University of Pernambuco. The experiment had five treatments, of 0; 0.5; 1; 1.5; 2.0% Moringa oleifera oil in the removal of soybean oil. At 36 weeks old, quail were sacrificed and the liver collected 4 birds from each treatment, ie $5 \times 4 = 20$ other organs, in order to look for signs of toxicity or improvement. The collected liver was preserved in 10% formalin solution, later these samples were taken to the animal histology laboratory where the histological slides were prepared. After the preparation of the laminae, a microscope was read where the lesions were described. We can observe that higher levels of soybean oil contributed to the presence of fatty liver, and that from 0.5% inclusion of Moringa oil we observed improvements in hepatic tissue, this effect is justified due to the presence of tocopherols, flavonoids and antioxidants present in the oil. With the present work we conclude that from the inclusion of 0.5% Moringa oleifera oil in Japanese laying quails feeding, it had an antioxidant effect against lipid peroxidation, increased ability to regulate membrane permeability of hepatocytes increasing its defense against the aggression of substances harmful to the organ that could cause greasy liver, thus also being able to highlight antinflammatory action with the increase of the activity of the cells of Kupffer.

Key words: Poultry, Essential oil, organs

1. INTRODUÇÃO

Incorporado ao agronegócio, o setor industrial ligado a avicultura tem atingido altos índices de produtividade. Boa parte deste desenvolvimento está ligado à nutrição adequada que tem sido instalada na produção avícola.

Os antibióticos que promovem o crescimento, são ingredientes que mostram importante função na nutrição de não ruminantes, tendo a função de manter a quantidade de bactérias benéficas no trato digestório do animal, sendo evidente a sua colaboração para a produção animal nos últimos anos. Porém, tendo em vista a tendência mundial de retirar estes componentes das rações para aves, levando em conta que estes podem deixar resíduos nos ovos e carne, acabam sendo vistos como nocivos à saúde humana.

Diante da ameaça de eliminação dos promotores de crescimento das rações para aves, a busca por produtos substitutos que tenham ação semelhante aos atuais antimicrobianos, na manutenção da integridade intestinal e de outros órgãos, proporcionando boa eficiência na absorção de nutrientes e bons índices produtivos. Os probióticos, prebióticos, simbióticos e ácidos orgânicos e óleos essenciais e dentre outros, surgem nesta perspectiva como alternativas em virtude de sua ação positiva na saúde dos animais.

Os óleos essenciais surgem como uma das alternativas para a substituição dos antibióticos, tendo em vista que sua atuação na saúde dos animais pode ser benéfica, por terem propriedades estimulantes do apetite, antibacterianas e antioxidantes

São os produtos naturais mais antigos utilizados na medicina humana, mas sua utilização para a saúde animal é relativamente nova. Há evidências que alguns óleos essenciais têm propriedades estimulantes do apetite, antibacterianas e antioxidantes. Nas últimas décadas eles têm sido avaliados como uma alternativa na nutrição animal, principalmente em frangos de corte, suínos, ruminantes e peixes.

Dentro dos óleos essenciais, o extraído das sementes da *Moringa oleífera*, tem sido muito estudado devido suas propriedades benéficas.

O óleo contido na semente da moringa representa em média quase a metade do seu peso total, é de cor amarela intensa, pouco viscosa, aos quais são atribuídos múltiplos benefícios para o bem-estar humano. Atualmente o uso deste foi avaliado com sucesso, a sua estrutura fornece um bom conteúdo total de ácidos graxos, sendo predominante de insaturado em relação a saturada.

Outra característica do óleo de *Moringa oleífera* é a presença de tocoferóis e vitamina E. Exceto para o seu teor em ácido linoleico inferior, o referido óleo tem a composição

química e as propriedades físicas que se assemelham ao óleo de oliva. O óleo de Moringa pode apresentar fatores antinutricionais, dependendo da sua forma de extração.

Os resultados derivados da química e farmacologia associados aos seus atributos terapêuticos continuam sendo recentes e em desenvolvimento quando aplicados na nutrição animal. Embora muitos de seus benefícios tenham sido comprovados por meio de pesquisas rigorosas em laboratórios modernos, mas ainda há conhecimento limitado sobre seus benefícios na saúde e nutrição animal.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Estudar os efeitos do uso do óleo da *Moringa oleífera* sobre o fígado de codornas japonesas em fase de postura.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar lesões no fígado.
- Avaliar se houve melhoria no estado histopatológico do fígado.
- Verificar se houve modificações de acordo com os níveis de óleo de *Moringa oleífera*
- Avaliar qual o melhor nível de óleo de *Moringa oleífera* pode ser adicionado na ração animal.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos gerais sobre a coturnicultura

3.1.1 Cenário da coturnicultura no Brasil

A criação de codornas como finalidade para a produção de ovos e carne, vem crescendo no Brasil. Para analisar esse crescimento, dados extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) são apresentados na Tabela 1. Houve a realização de uma sondagem do efetivo de codornas do ano de 2002 a 2017, mostrando os dados para o estado de Pernambuco, para o Brasil e suas regiões.

Tabela 1. Efetivo de codornas no Brasil, suas regiões e Pernambuco

Ano	Efetivo (cabeças)						Estado de Pernambuco
	Brasil	Regiões					
		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	
2002	5.572.068	158.981	889.135	3.281.828	910.127	331.997	315.295
2003	5.980.474	96.421	879.373	3.555.166	1.125.149	324.365	344.304
2004	6.243.202	87.955	999.26	3.748.136	1.083.060	324.791	364.082
2005	6.837.767	83.455	1.145.982	4.150.327	1.150.597	307.406	460.347
2006	7.207.830	82.536	1.292.979	4.364.305	1.155.973	312.037	613.662
2007	7.586.732	65.796	1.400.201	4.430.846	1.159.733	530.156	605.371
2008	8.978.316	63.318	1.447.875	5.743.670	1.198.342	525.111	580.393
2009	11.485.893	64.781	1.335.160	7.441.301	2.127.157	517.494	507.438
2010	12.992.269	70.748	1.304.370	8.901.766	2.019.746	695.639	441.763
2011	15.567.634	68.222	1.300.509	10.313.914	2.908.988	976.001	457.406
2012	16.436.164	65.479	1.296.660	11.887.763	2.760.605	425.657	457.553
2013	18.171.955	111.133	1.496.886	13.828.242	2.014.869	720.825	567.310
2014	20.338.803	174.702	1.664.358	15.899.103	1.876.271	724.369	575.022
2015	18.971.342	176.413	2.316.804	13.499.132	2.336.615	642.378	555.504
2016	15.099.683	167.073	2.033.52	10.111.375	2.269.938	517.777	538.165
2017	15.473.981	152.533	2.005.322	9.675.364	2.727.834	912.928	470.947

Dados adaptados do site do IBGE (2019), www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria.html.

Os números exibidos na Tabela 1 constata o aumento alojamento de codornas no país até o ano de 2014. Quando se compara o ano de 2014 com o ano de 2002, em que a quantidade de codornas alojadas era 5,57 milhões, houve um significativo aumento nos anos seguintes. Para ser mais preciso, nos anos de 2003 a 2014, o acréscimo percentual de animais alojados foi de 10,75% para 72,60%. Isso demonstra o quanto a criação de codornas vem se firmando no cenário avícola brasileiro. Entre 2015 e 2017 ocorreu um declínio no número de alojamento, resultado do momento de crise econômica enfrentado pelo Brasil.

Em relação às cinco regiões brasileiras, nos últimos 16 anos (Tabela 1), o Sudeste foi a que mais abrigou codornas, seguida do Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Considerando apenas o ano de 2014, a região Sudeste apresentou 78,17% do número de animais alojados, enquanto que o Nordeste e Sul contribuíram com 8,18% e 9,23%, respectivamente do efetivo nacional. Em 2017 todas as regiões obtiveram uma queda no seu efetivo de codornas, exceto a região Centro-Oeste, que teve um crescimento de 76,3 % em relação ao ano anterior.

Em relação ao estado de Pernambuco, entre os anos de 2002 a 2017 (Tabela 1), é notável flutuações no efetivo de codornas alojadas. De 2002 a 2006, a criação vinha tendo um bom crescimento, e sofrido queda no ano seguinte (2007), até o ano de 2010. A partir 2011, a atividade voltou a apresentar aumento no número de animais alojados até 2014. Em 2017 Pernambuco apresentou sua maior queda no efetivo de codornas alojadas, mas ainda contribuindo com 3% do efetivo de codornas no Brasil. Com base nas informações apresentadas, nota-se o crescimento da atividade coturnícula no país, portanto foi identificada oscilações nos últimos anos, principalmente no estado de Pernambuco.

Este ocorrido deve estar relacionado com a disponibilidade e custos das matérias primas para alimentação desses animais no estado, porém, o caminho é promitente, desde que a coturnicultura possa contar com alimentos alternativos ao milho e farelo de soja, uma vez que o mercado consumidor é grande na região Nordeste, assim podendo contribuir com o crescimento da avicultura no país. Desta forma, com o aumento da criação de codornas, há a necessidade de pesquisas que possam contribuir para melhoria da produtividade, principalmente, em relação à nutrição desses animais.

3.1.2 Codornas para a produção de ovos

As codornas tiveram origem no norte da Ásia, África e da Europa, pertencendo à família dos faisões (*Phasianidae*) e da subfamília dos *Perdicionidae*, onde está incluída as galinhas e os perdizes (PINTO et al., 2002). As codornas foram trazidas para o Brasil por imigrantes italianos e japoneses no final da década de 50, com interesse inicial pelo seu canto. A atividade coturnicula vem se tornando uma importante alternativa alimentar no país (MATOS, 2007).

A subespécie de codorna mais encontrada no Brasil é a *Coturnix japonica*, linhagem de baixo peso corporal quando comparada a codorna europeia, sendo principalmente utilizada para a produção de ovos (OLIVEIRA, 2001).

A produção de ovos de codornas japonesas tem crescido consideravelmente nos últimos anos, registrada pelo aumento do consumo de ovos que saltou de 13 ovos/habitante em 2010, com expectativa que esse consumo possa aumentar para 30 ovos/habitante em 2020 (BERTECHINI, 2010).

As codornas japonesas mostram diferenças comportamentais e fisiológicas comparada às galinhas. Por exemplo, para que haja síntese do ovo, a codorna pode levar em torno 18 a 20 horas (PINTO et al., 2003), enquanto que em galinhas leva cerca de 24 horas (FIUZA et al., 2006). Para a formação da casca do ovo ocorre em diferentes períodos do dia: em galinhas poedeiras, geralmente ocorre durante a noite, enquanto em codornas japonesas, durante o dia (HASSAN et al., 2003). Consequentemente, o período de postura é concentrado pela manhã em galinhas poedeiras e à tarde (15-19h) em codornas (PIZZOLANTE et al., 2007). A idade produtiva das codornas está estritamente ligada com o peso corporal médio (BRODY et al., 1984). O peso das codornas é um dos fatores que influenciam o peso dos primeiros ovos (Braz et al., 2011).

Destacando também a importância de observar o peso adequado das codornas no final do período de criação, como são aves leves e pequenas podem haver variações no peso corporal, resultando em uma entrada física inadequada para o amadurecimento de seu sistema reprodutivo no início do período de postura (LIMA et al., 2011), bem como a persistência de sua postura durante toda a sua vida. Em um estudo realizado por Vieira Filho et al. (2016) que tinha como objetivo estabelecer qual o peso corporal ideal de codornas japonesas no final do período de criação, identificou que codornas cujo peso corporal era menor que 140g aos 42 dias de idade, ou com um peso corporal de 120g com 35 dias de idade, obtiveram menos ovos

e ovos mais leves, assim destacando a importância da uniformidade do lote e a influência do peso corporal sobre a massa de ovos produzidos.

A produção de ovos de codornas tem grande potencial de crescimento no mercado brasileiro. Pelo ovo de codorna ser pequeno, tem conquistado a simpatia de públicos de várias faixas etárias, e quando esse produto está ligado a maneiras inteligentes de apresentação, como por exemplo, os ovos em conserva, é um dos fatores que impulsionaram o crescimento do consumo de ovos de codornas, e como resultado, sua produção. Nos dias atuais, cerca de 71% dos ovos são consumidos in natura, 28% em conserva, e apenas 1% de outras formas de consumo (BERTECHINI, 2010).

3.1.3 Alimentação de codornas

A alimentação básica para codornas é a mistura, de milho moído que entra como fonte energética com o farelo de soja, principal fonte proteica. Esses ingredientes acabam encarecendo a produção (SUCUPIRA et al., 2007).

Apesar das codornas utilizarem a energia do milho e a proteína da soja de forma similar a galinhas poedeiras, possuem exigências extremamente diferentes dos últimos citados. É evidente que codornas não devem ser alimentadas com rações de galinhas, porque codornas exigem mais aminoácidos e menos cálcio na ração que essas espécies (SILVA et al., 2012).

Outro ingrediente muito importante na alimentação de codornas, são os óleos vegetais, que é necessário para corrigir o balanço de energia metabolizável da ração. Quando é mencionado a formulação de rações para atender as exigências nutricionais próprias do animal, é importante salientar que muitas vezes é necessário o uso de técnicas para regular um possível desequilíbrio, caso os alimentos utilizados não sejam capazes de atender as exigências do animal. Desta forma, a utilização de óleo vegetal visa corrigir estes desequilíbrios (OLIVEIRA et al., 2014). O uso deste ingrediente em rações para aves, também tem a função de melhorar o sabor das mesmas, assim como melhorar a absorção de vitaminas solúveis em gorduras, aumentar a conversão alimentar e propiciar melhoria na qualidade das rações na forma de peletes ou fareladas (PUPA, 2004).

A inclusão do óleo na ração, não deve ser superior a 4% da matéria seca, onde a mesma pode ter sua palatabilidade reduzida e com alta umidade comprometendo a aceitabilidade pelo animal. O excesso de óleo pode causar outros problemas como: alta deposição de gordura abdominal na carcaça e nos órgãos, diminuição no consumo de ração, fazendo com que o desempenho dos animais seja reduzido (OLIVEIRA et al., 2014).

3.2 Óleos essenciais na alimentação animal

Devido a crescente preocupação da população em relação a procedência dos alimentos e as limitações impostas pela União Européia em relação ao uso de antimicrobianos na nutrição animal, tem aumentado as investigações com componentes naturais (BARRETO, 2007). Os resultados positivos da utilização de extratos naturais estão ligados com a composição de seus princípios ativos e dos seus compostos secundários. Tendo em vista uma ampla variação de plantas existentes que são compostas por diversas substâncias e o desafio de introduzir óleos essenciais na nutrição animal como complemento alimentar, nos deparamos com a obrigação de identificar e quantificar os efeitos exercidos pelos diferentes compostos existentes nos óleos essenciais sobre o organismo animal. Atualmente espécies como orégano, alho, tomilho, hortelã, alecrim, pimenta vermelha e a *Moringa oleífera* provocam interesse dos pesquisadores na área de nutrição animal, pois dispõe de substâncias que podem trazer efeitos benéficos aos animais (KAMEL, 2000; ANWAR, 2007).

Os óleos essenciais consistem em múltiplas misturas de substâncias lipofílicas, onde sua composição inclui álcoois simples, hidrocarbonetos terpênicos, aldeídos, cetonas, ésteres, ácidos orgânicos fixos, fenóis, em diferentes quantidades, onde deve haver um princípio ativo (SIMÕES et al., 1999).

Em relação a alguns produtos de origem vegetal, no tomilho temos, o timol (40%) na canela, o cinamaldeído (75%) e no orégano, temos o carvacrol (3 a 17%); (FARMACOPEA ITALIANA, 1998). Em geral os óleos essenciais mudam a microflora intestinal, diminuem a quantidade de micróbios quando impedem a propagação de bactérias, protozoários, fungos e vírus, além de melhorar a renovação do revestimento epitelial do intestino, impede a ação de parasitas, proporcionando o desenvolvimento saudável das células (BRUERTON, 2002).

3.3 Propriedades da *Moringa oleífera* L.

Moringa oleífera Lamarck é uma planta que teve origem no sul da Ásia, seus primeiros registros foram no Himalaia, no norte da Índia e no noroeste do Paquistão (RAMACHANDRAN et al., 1980)

A *Moringa* pertence à família *Moringaceae*, que é constituída apenas de um gênero (*Moringa*) e 14 espécies conhecidas, a planta contém diversos nutrientes por isso algumas partes podem servir de alimento para homens e animais (RANGEL, 2016). A moringa foi introduzida por se adaptar a condições de regiões com baixa taxa de pluviosidade, por possuir boa disseminação, e sementes viáveis (AMAYA et al., 1992; ROSA, 1993).

Nos últimos anos vem aumentado o número de pesquisas com esta planta, tendo em vista sua diversidade em propriedades nutritivas em relação à alimentação animal.

Reyes et al., (2006) falam que a moringa suporta uma precipitação anual de 500 mm, além disso a moringa pode crescer em solos com pH que variam entre 4,5 e 8, tendo seu desenvolvimento comprometidos em solos que contém argilas pesadas. A planta pode ser cortada a cada setenta e cinco dias e cultivada de forma adensada.

Na nutrição animal a moringa é utilizada para a obtenção de concentrados proteicos, proporcionando uma redução no custo final da ração (SAINT SAUVEUR, 2010). Tobias (2010) demonstrou a importância do uso da moringa como forragem devido às suas boas qualidades nutritivas, e de seu eficiente desempenho na produção de biomassa verde, as folhas apresentam 23% de proteína bruta, os caules 9%, enquanto a digestibilidade encontrada foi de 79% e 57% respectivamente. Esse mesmo autor, avaliou a composição nutritiva das sementes da Moringa demonstrado na tabela abaixo.

Tabela 2. Composição nutricional de sementes da *Moringa Oleifera*

Análise proximal	Sementes
Proteínas%	17,5
Lipídios%	15,1
Cinzas%	2,1
Carboidratos%	18,1
Energia em kcal/100g	439
Cálcio mg/100g	3,4
Potássio mg/100g	18,3
Ferro mg/100g	7,1
Carotenos mg/100g	114,4
Vitamina C mg/100g	0,1

Fonte: TOBIAS, 2010

Na Moringa é encontrado regularmente alguns compostos químicos (como saponinas, taninos, oxalatos, fitatos, inibidores de tripsina e glicosídeos cianogênicos), são considerados como antinutricionais (SOETAN et al., 2009). Tanju e Madhuri (2013) fizeram trabalhos que teve como resultado a redução da hemoglobina presente no sangue dos ratos. A medida que o nível de folhas de Moringa era incluído, os efeitos passaram a ser mais danosos para o grupo estudado. Histologicamente foram achados congestão dos capilares, desorganização das células e necroses em órgãos induzidos a toxicidade nos ratos.

O óleo extraído das sementes de moringa, é conhecido como óleo ben, esse nome popular ao óleo se deve a alta porcentagem de ácido behênico na composição do óleo.

EL-Sayde e Moustafa (2016) avaliaram o perfil de ácidos graxos do óleo da *Moringa oleífera* e obtiveram que o óleo continha 21,73% de ácidos graxos saturados, 76,51% monoinsaturados e 1,03% polinsaturado, demonstrados detalhadamente na tabela abaixo:

Tabela 3. Composição de ácidos graxos do óleo de *Moringa oleífera*

Ácidos graxos	Distribuição relativa
Ácido benico	6.36%
Ácido palmítico	6.61%
Ácido esteárico	5.30%
Ácido araquídico	3.46%
Ácido gondoico	2.75%
Ácido palmotoleico	1.78%
Ácido vacênico	5.86%
Ácido oleico	66.12%
Ácido linoleico	1.03%

O óleo da semente da *Moringa oleífera* contém α -, δ - e γ -tocoferol, enquanto a maioria dos óleos vegetais contém o β -, γ - e α -tocoferol. É destacado que a atividade antioxidante de δ -tocoferol excede as de γ -, β - e α -tocoferol (LALAS; TSAKNIS, 2002). Esses mesmo autores avaliaram a composição de tocoferóis do óleo de *Moringa* extraído por prensagem compararam com o óleo de Oliva, pela boa qualidade, e foram achados os resultados apresentados na tabela abaixo:

Tabela 4. Composição de tocoferóis do óleo de *Moringa* e do óleo de Oliva

Tocoferóis	Óleo de Moringa mg/Kg	Óleo de Oliva
α -tocoferol	226.9	88.5
γ -tocoferol	71.47	9.9
δ -tocoferol	216.57	1.6

O conteúdo de óleo das sementes de moringa varia de 38 a 42%, chega a ser maior que muitos óleos convencionais utilizados na nutrição animal, como é demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5. Teor de óleo de diferentes fontes vegetais

Tipo de óleo	Teor de óleo (%)	Referências
Óleo de moringa	38–42	Nadden et.al (2014)
Óleo de girassol	37–40	Azeem W, Nadeem M, Sajid R. (2015)
Óleo de algodão	18-20	Shahidi F. (2005)
Óleo de Palma	46–50	O'Brien. (2008)
Óleo de soja	18-20	Erickson D. (1995)

Além dos componentes citados acima, todas as partes da *Moringa oleífera* contêm dois compostos bioativos que são a quercetina e o kaempferol (RAMACHANDRAN et al., 1980). A quercetina e o kaempferol são flavonóides com ação antioxidante, com potencial uso terapêutico (JANG M et., al, 1995). Estudos realizado por Kawada et., al, (1998) mostraram que a quercetina e outros flavonóides inibem fortemente a produção de fatores que fazem com que as células de Kupffer sejam necrosadas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Obtenção do óleo da *Moringa oleifera*

As sementes da *Moringa oleifera* foram adquiridas de produtores do Estado de Sergipe, onde foi levado para a Universidade Federal de Sergipe na qual realizou-se a extração do óleo pelos métodos de prensagem a frio, a mesma não passou por nenhum processo para eliminação de fatores antinutricionais.

4.2 Instalações e manejo dos animais

O experimento foi conduzido no Laboratório de digestibilidade de não ruminantes, localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Foram utilizadas 120 codornas fêmeas, com 18 semanas de idade, alojadas em gaiolas de arame galvanizado com dimensões de 33 x 30 x 18 cm (profundidade x largura, x altura), dotadas de comedouros tipo calha e bebedouros tipo copo, dispostas em três andares, montadas em esquema de escada.

4.3 Delineamento experimental e tratamentos

As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições de quatro aves cada. Os tratamentos consistiram de uma ração referência a base de milho e farelo de soja com 2% de óleo de soja (T1) e quatro dietas substituindo o óleo de soja por óleo de moringa gradativamente, como sendo: T2-1,5% de óleo de soja (OS) e 0,5% de óleo de moringa (OM), T3-1,0% de OS e 1,0% de OM, T4-0,5% OS e 1,5% de OM, T5-2,0% de OM. As dietas foram formuladas para atender as necessidades nutricionais das codornas em estágio de produção segundo tabelas de Rostagno et al., (2017) sendo fornecida de forma controlada duas vezes ao dia na proporção de 35 a 40 g/ave/dia e a água foi disponibilizada *ad libitum*. Será analisado a histologia do fígado, 4 aves de cada tratamento, ou seja, 4 x 5 = 20 amostras de fígado, dessa forma procurar por sinais de benefício ou malefício do óleo de moringa nesses órgão. O programa de luz utilizado foi de 17 horas de luz em todo período (natural + artificial).

Tabela 6. Composição percentual e nutricional das dietas

Ingredientes	T1	T2	T3	T4	T5
Milho	56,04	56,04	56,04	56,04	56,04
Farelo de soja	31,85	31,85	31,85	31,85	31,85
Óleo de soja ¹	2,00	1,5	1,00	0,5	0,00
Óleo de Moringa	0,00	0,5	1,0	1,5	2,00
Fósforo bicálcico	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Cálcário	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25
Sal comum	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
DL- metionina	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
L- lisina	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Premix	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
vitamínico ² /mineral ³					
L- treonina	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Colina	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Fitase	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
TOTAL	100	100	100	100	100
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL					
Proteína bruta(%)	18,90	18,90	18,90	18,90	18,90
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2800	2800	2800	2800	2800
Extrato Etéreo(%)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Cálcio (%)	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49
Fósforo disponível (%)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Sódio (%)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Lisina digestível (%)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Met+cistina digestível (%)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Treonina Digestível (%)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66

¹ suplemento vitamínico. (níveis de garantia por Kg de produto), Vitamina A 1000000 UI, Vitamina D3 2000000 UI, Vitamina E 20000 mg, Vitamina K3 4000 mg, B1 1880 mg, Vitamina B2 5000 mg, Vitamina B6 2000 mg, Vitamina B12 1000 mg, Niacina 30000 mg, Ácido pantotênico 13500 mg, Ácido fólico 500 mg, antioxidante 100000 mg.

² Suplemento mineral. (níveis de garantia por Kg de produto), Manganês 75000 mg, Zinco 70000 mg, Ferro 60000 mg, Cobre 85000 mg, Iodo 1500 mg, Cobalto 200 mg, Selênio 250 mg.

4.4 Abate das aves e coleta dos tecidos

Com 36 semanas de idade as codornas japonesas foram eutanasiadas por deslocamento cervical e foram coletados os fígados, os quais foram conservados em solução de formol com concentração de 10%, onde foram armazenados em potes e posteriormente e levados ao laboratório de Histologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DFMA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

4.5 Análises de laboratório

As lâminas foram confeccionadas no laboratório de Histologia Animal do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal. Onde posteriormente foi analisado quanto ao efeito do óleo de moringa nestes órgãos.

O material coletado, foi guardado em potes hermeticamente fechados contendo solução de formol a 10%, identificados e armazenados em local adequado com temperatura ambiente. Posteriormente o material foi processado e foi feito o processamento dos tecidos.

De acordo com a metodologia descrita por Junqueira (2004), as análises consistiram em: Clivagem, onde consistiu selecionar parte de órgão para estudo, em seguida fixação em (Álcool absoluto um: 30 minutos; Álcool absoluto dois: 30 minutos; Álcool absoluto: 30 minutos; Álcool e Xilol: 20 minutos; Xilol I: 10 minutos, Xilol II: 10 minutos; Parafina um: 45 minutos; Parafina dois: 45 minutos), em seguida a emblocagem com parafina , onde posteriormente foram realizados os cortes em micrótomo específico para cortar tecidos em parafinas ou resinas, sendo esses cortes feitos na ordem na ordem de 5 micrômetros. Em seguida foi feito o processamento de coragem, utilizando os corantes Hematoxilina e Eosina, no sistema HE. Confecção das lâminas para posterior estudo em seguida as lâminas foram montadas utilizando lamínulas e cola vitral.

4.6 Análises dos dados

A avaliação histopatológica qualitativa do fígado levou em consideração os achados referentes na tabela abaixo, sendo estes avaliados quanto sua intensidade (ausente -; 33,3 % discreta; 66,6% moderada e 100% intensa).

Quadro 1. Avaliação de intensidades de lesões

Alterações histopatológicas	Ausente	Discreto	Moderado	Severo
Esteatose difusa microvesicular	-	33,3%	66,6%	100%
Esteatose difusa macrovesicular	-	33,3%	66,6%	100%
Esteatose multifocal macrovesicular	-	33,3%	66,6%	100%
Esteatose multifocal microvesicular	-	33,3%	66,6%	100%
Necrose hepática	-	33,3%	66,6%	100%
Hipertrofia das células de Kpuffer	-	33,3%	66,6%	100%
Edema dos sinusóides	-	33,3%	66,6%	100%
Congestão da veia centro lobular	-	33,3%	66,6%	100%

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi evidenciada regressão das lesões com o aumento da inclusão do óleo da *Moringa oleifera* Lam (OMO), de forma aparente como é demonstrado na tabela 4.

Tabela 7. Frequência da avaliação histopatológica do FÍGADO codornas japonesas

LESÕES ENCONTRADAS	Tratamento 1 n=4	Tratamento 2 n=4	Tratamento 3 n=4	Tratamento 4 n=4	Tratamento 5 n=4
Esteatose difusa microvesicular	3 (100%)	2 (66,6%)	1 (66,6%)	4 (33,3%)	4 (33,3%)
Esteatose difusa macrovesicular	4 (100%)	2 (100%)	-	-	-
Esteatose multifocal macrovesicular	1 (66,6%)	-	-	-	-
Esteatose multifocal microvesicular	-	1 (33,3%)	3 (66,6%)	-	-
Necrose hepática	4 (100%)	2 (66,6%)	4 (33,3)	-	-
Hipertrofia das células de Kpuffer	-	1 (66,6%)	1 (66,6%)	1 (66,6%)	-
Edema dos sinusóides	4 (66%)	3 (33,3%)	-	-	-
Congestão da veia centro lobular	4 (66,6%)	3 (33,3)	-	-	-

No tratamento 1 (Apenas 2% de óleo de soja) os fígados de codornas japonesas, são representados na Figura 3 (APÊNDICE A) onde mostra-se com esteatose e necrose hepática variando em grau moderado e acentuado, com congestão centro lobular multifocal, identificando um caso de lipidose hepática, ou mais comumente conhecida como a doença do fígado gorduroso. De acordo com Leksrisonpong (2010) o consumo em excesso de energia contida em rações de codornas em período de produção de ovos leva ao aumento de gordura onde envolve alguns órgãos especialmente no aparelho reprodutivo e o fígado, que pode acarretar na redução da eficiência produtiva das aves.

Em relação ao Tratamento 2 (1,5% de óleo de soja e inclusão de 0,5% de óleo de Moringa), pode-se verificar na Figura 4 (APÊNDICE A) a esteatose se caracteriza sendo macrovesicular severa se espalhando por diversas áreas do tecido, porem apresentando discreta congestão de capilares sinusóides assim como a veia centro lobular. Além de apresentar estreitamento ou

obliteração dos espaços sinusóides e edema leve dessa região apresenta hipertrofia das células de Kupffer. Acredita-se que o óleo de soja tenha tido o mesmo efeito que teve no Tratamento 1, sendo assim, o óleo de Moringa em 0,5% pôde ter contribuído para a síndrome do fígado gorduroso, porem fica evidente que teve efeito sob a necrose dos hepatócitos, sendo menor em relação ao Tratamento 1. Este efeito pode estar associado com a presença da Vitamina E, e tocoferóis, que de acordo com Kumar et al., (2004) são substâncias antioxidantes que metabolizam os lipídeos antes que possam causar qualquer dano às membranas celulares, mantendo o óxido-redução intracelular.

Em relação a hipertrofia das células de Kupffer, é ocasionado quando estas passam a processarem muitas substâncias (dejetos celulares, nutrientes, medicamentos, etc.)

É recorrente a presença de Vitamina E no óleo de *Moringa*, de acordo Konjufca et al., (2004) a Vitamina E aumenta a atividade fagocitária das células de Kupffer.

Ao analisar a histologia dos fígados das codornas que receberam o Tratamento 3 (1% de soja e 1% de óleo de Moringa) representados na Figura 3 (APÊNDICE A), onde a esteatose e a congestão apresentam intensidade discreta. Em relação ao fígado das codornas dos tratamentos anteriores, onde se observa esteatose macrovesicular severa, que se caracteriza como nível mais alto de esteatose, os fígados dos animais do T3 apresentam grau moderado de lesões. Também é possível observar que há maiores quantidades de hepatócitos nesse tratamento em relação aos anteriores. Esse motivo pode estar ligado com a presença dos flavonoides, comumente encontrados no óleo de *Moringa*, que são a quercetina e o kaempferol, que de acordo com um estudo realizado por Labbe et al., (2009) esses compostos tem ação antioxidante e aumentam atividade de crescimento dos hepatócitos.

Ao observar o fígado das codornas alimentadas no Tratamento 4 (0,5 % de soja e 1,5 % de óleo de Moringa) Figura 5 (APÊNDICE A) apresenta fígado com grau discreto e microvesicular de esteatose, desta forma tendo grau de lesão menor quando comparado ao fígado dos animais dos tratamentos anteriores, mostrando assim a conservação do tecido hepático. Em um estudo realizado por Hamza (2010), o óleo de *Moringa* foi utilizado via oral para ratos que sofreram danificação do fígado por uma substancia tóxica, e foi observado que com a administração do óleo de *Moringa*, verificou que houve uma ação hepatoprotetora. No tratamento onde os animais se alimentaram apenas com 2% de óleo de Moringa, representados na Figura 6 (APÊNDICE A) fica evidente sobre a ação do óleo, sobre a conservação e bom estado do fígado. Um estudo realizado por Al-said et., al (2012) onde

havia indução de hepatite em ratos Wistar e a administração de óleo de Moringa, e foi observado que o óleo de Moringa preservou a integridade estrutural da membrana hepatocelular e o dano celular hepático causado pela substância agressora. Sendo dessa forma evidente que no tratamento com 2% de óleo de *Moringa*, houve um efeito hepatoprotetor.

Estes resultados sugerem que os tocoferóis e outros componentes antioxidantes desconhecidos, bem como ácidos graxos insaturados no óleo podem contribuir para a propriedade de eliminação de radicais livres e inibir a reação em cadeia da peroxidação lipídica, o que causa a síndrome do fígado gorduroso.

A inclusão do óleo de Moringa teve ação redutora nas lesões hepáticas, como é demonstrado na Figura 1:

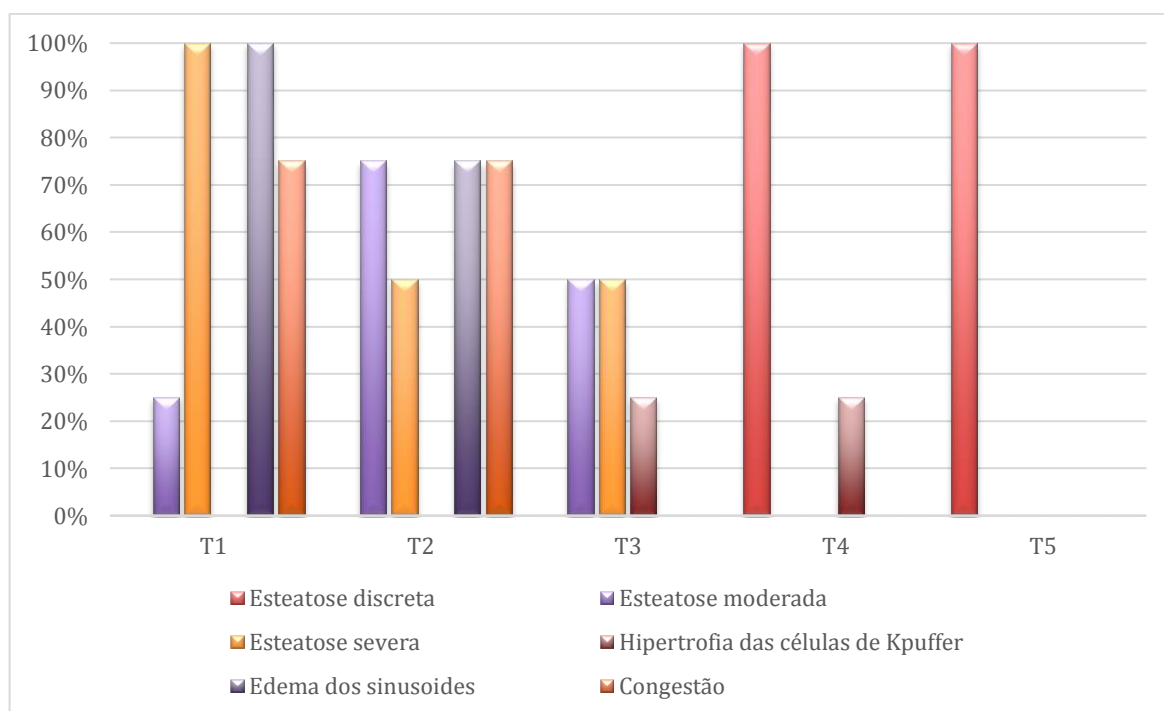


Figura 1 Comportamento de lesões hepáticas inserção do óleo de *Moringa oleífera* Lam.

Identificamos esteatose discreta nos últimos tratamentos, onde pode ser considerada como esteatose hepática fisiológica, uma vez que é natural, a fim de fornecer energia (HERMIER et al, 1999).

Ao observar a situação das células hepáticas, verificamos que a partir do tratamento da inclusão de 1,5% de óleo de Moringa não há mais necrose de hepatócitos (Figura 2). Sendo estes envolvidos no processo de síntese de proteínas do sangue, produção de uréia, secreção de bile e participação na síntese do colesterol, sendo assim de essencial importância para o metabolismo animal.

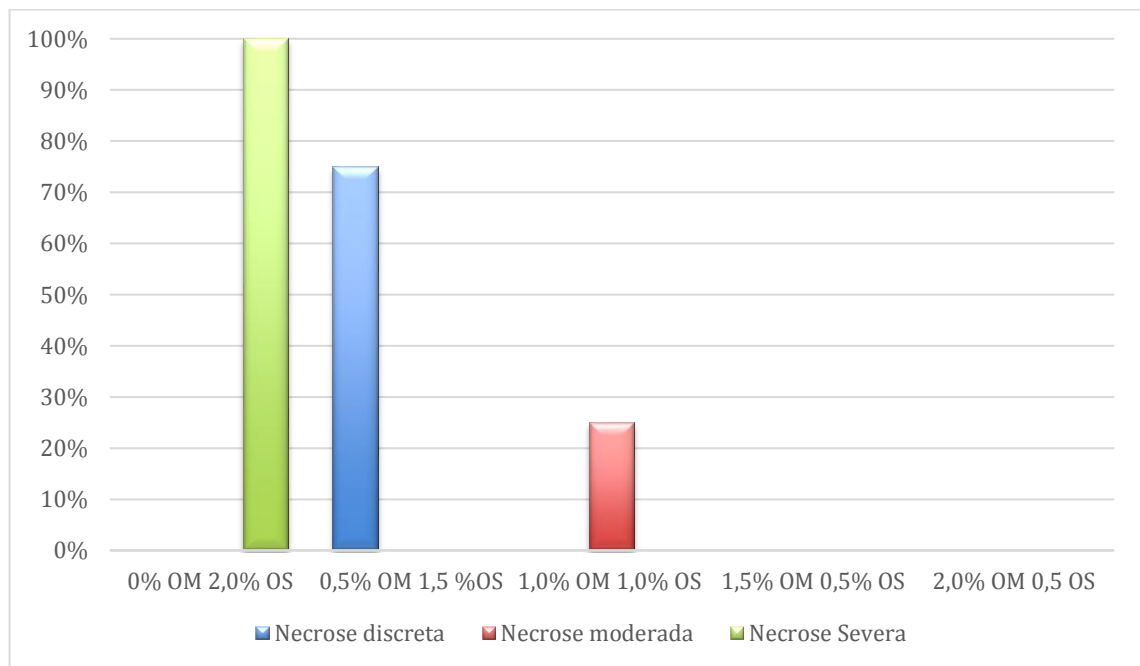


Figura 2. Necrose de hepatócitos

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a partir da inclusão de 0,5% óleo de *Moringa oleifera* na alimentação de codornas japonesas em fase de postura, o óleo teve um efeito de melhoria nas condições do fígado dos animais, acredita-se que este óleo essencial teve essa atuação devido as suas propriedades antioxidativas contra peroxidação de lipídios. O óleo de Moringa aumentou a proliferação de hepatócitos, assim consequentemente podendo aumentar a defesa do fígado contra a agressão de substancias nocivas que podiam acarretar na síndrome do fígado gorduroso.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAYA, D. R.; KERR, W. E.; GODOI, H. T.; OLIVEIRA, A. L.; SILVA, F. R. Moringa: hortaliça arbórea rica em beta-caroteno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.10, n.2, p.126, 1992.

AZEEM W; NADEEM M; SAJID R; Analytical characterization of pure and blended watermelon (*Citrullus lanatus*) oil: impact of blending on oxidative stability. **Pak J Analytical Environ Chem**. 16:52–58, 2015.

BARRETO, M. S. R. **Uso de extratos vegetais como promotores do crescimento em frangos de corte**. 2007, 16f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2007.

BERTECHINI, A.G. **Situação Atual e Perspectivas Para a Coturnicultura no Brasil**. In: IV Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura. 2010. Lavras: **Anais...** Lavras - MG, 2010.

BERTECHINI, A.G. The quail production. In: WORLD´S POULTRY CONGRESS, 14., 2012. Salvador, BA. **Anais...** Salvador, BA, 2012.

BRODY, T. B., SIEGEL, P. B., & Cherry, J. A. Age, body weight and body composition requirements for the onset of sexual maturity of dwarf and normal chickens. **British Poultry Science**, 25(2), 245-252, 1984.

BRUERTON, K. Antibiotic growth promoters – are there alternatives? In: POULTRY INFORMATION EXCHANGE ORGANISING COMMITTEE, 2002, Caboolture. **Anais...** Caboolture: PIX, p. 171-176, 2002.

EL-SAYED; MOUSTAFA, Reham. Hepatoprotective Effects of Moringa Oleifera Seeds Against Ethanol Induced Liver Damage In Wistar Rats. **Chemistry And Materials Research**, Kingdom Of Saudi, v. 8, n. 1, p.61-72, 2016

ERICKSON DR. Practical handbook of soybean processing and utilization. **Champaign: AOCS press**; p. 146, 1995.

FIUZA, M.A; LARA, L.J.C; AGUILAR, C.A.L; RIBEIRO, B.R.C; BAIÃO, N.C. Effect on time between oviposition and the beginning of cool storage on hatchability of broiler breeder eggs. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.408-413, 2006.

FARMACOPEA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA. 9.ed. Ministero della Sanita Primo Piano, Italia, p.1138-1140, 1998.

HASSAN, S.M.; MADY, M.E.; CARTWRIGHT, A.L.; SABRI, H.M.; MOBARAK, M.S. Effect of feeding time on the reproductive performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Poultry science**, v.82, n.7, p.1188-1192, 2003.

HERMIER, D.; SALICHON, M.R; GUY,G.; PERESSON, R.. Differential channeling of liver lipids in relation to susceptibility to hepatic steatosis in the goose. **Poultry Science association**, vol 78, p1398-1406, 1999.

JUNQUEIRA, L. C. U. **Histologia básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
JANG M, CAI L., UDEANI GO, SLWOING KV, THOMAS CF E BEECHER DM. The red wine phenolics transresveratrol and quercetin block human platelet aggregation in eicosanoid synthesis: implication for protection against coronary heart disease. **Clin Chim Acta.** ; 235-207, 1995.

KAMEL, C. A. A novel look at a classic approach of plant extracts. Feed Mix – **The International Journal on Feed, Nutrition and Technology**, v. 18, n. 06, p. 19-24, 2000.

KUMMAR V, Abbas AK, Fausto N, Robbins SL, Cotran RS. Pathology basis of disease. New York: **WB Saunders**; 2004.

LABBE D; PROVENCAL M; LAMY S; BOIVIN D; GINGRAS D; BELIVEAU R. The flavonols quercetin, kaempferol, and myricetin inhibit hepatocyte growth factor-induced medulloblastoma cell migration. **J. Nutr.** 139:646-652, 2009.

LALAS, S.; TSAKNIS, J. Characterization of Moringa oleifera seed oil variety “Periyakulam 1”. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.15, n.1, p.65-77, 2002.

LEKSRIOMPONG, N. Effects of Feeder Space and Feeding Programs During Rearing and Laying On Broiler Breeder **Reproductive Performance and Livability**. North Carolina State University, xviii, p.197, 2010.

LIMA, H. J. D. A., Toledo, B. S. L., Melo, D. S., & De Souza, R. N.. Different body weights at the end of the growing phase on Japanese quail performance. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, 7(13), 404-409, 2011.

RAMACHANDRAN C, PETER KV, GOPALAKRISHNAN PK. BAQUETA (*Moringa oleifera*); a multipurpose Indian vegetable. **Econ Bot.**34 (3): 276-83, 1980.

MAKKAR, H. P. S.; BECKER, K. Nutritional value and antinutritional components of whole and ethanol extracted Moringa oleifera leaves. **Animal feed science and technology**, Amsterdam, v. 63, n. 1, p. 211-228, 1996.

MATOS, E. H. F. **Dossiê técnico de criação de codornas** - Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB, 22 p. 2007.

MARQUES, H.L.; ANTUNES, R. Coturnicultura em expansão. **Avicultura Industrial**, v.1244, n.5, p.26-32, 2015.

NADEEM M; SITU C; MAHMUD A, KHALIQUE A; IMRAN M; RAHMAN F; KHAN S. The effect of sesame (*Sesamum indicum* L.) cake extract for oxidative stabilization of olein based butter. **J Am Oil Chem Soc.** 2014.

OLIVEIRA, E.G. Pontos críticos no manejo e nutrição de codornas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas, p.71-96, 2001.

OLIVEIRA, Helder Freitas de; SANTOS, Jussiede Silva; CUNHA, Fábio Sales de Albuquerque. UTILIZAÇÃO DE ALIMENTOS ALTERNATIVOS NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS. **Nutritime**, [s.l], v. 11, n. 277, p.3683-3690, set. 2014.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; VARGAS JÚNIOR, J.G.DE. Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.31, n.4, p.1761-1770, 2002.

PIZZOLANTE, C. C.; SALDANHA, E. S. P. B.; GARCIA, E. A.; SOUZA, H. B. A. S.; SCATOLINI, A. M.; BOIAGO, M. M. Efeito do horário de fornecimento de rações contendo diferentes níveis de cálcio sobre o desempenho produtivo e qualidade de ovos de codornas japonesas (*coturnix japonica*) em final de produção. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.677-683, 2007.

PREEDY VR., PASKA L, SUGDEN PH. Protein Synthesis in Liver and Extra-hepatic Tissues after Partial Hepatectomy. **Biochem J** 267 : 325-330 1990.

PUPA, J.M.R. Óleos e gorduras na alimentação de aves e suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, n.1, p.69-73, julho/agosto de 2004.

ROSA, K. R. *Moringa oleifera*: a perfect tree for home gardens. **Agroforestry Information Service**, 1993. SAINT SAUVEUR, A. de. Growing and processing moringa leaves: Moringa. Ghana: MAG, 2010. Disponível em: <https://miracletrees.org/moringa-doc/moringa_book_growing_and_processing_moringa_leaves.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2019.

SCATOLINI, A.M.; BOIAGO, M.M. Effect of the schedule of supply of rations containing different calcium levels on performance and eggs quality of Japanese quails (*Coturnix japonica*) in production end phase. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.677-683, 2007.

RAMACHANDRAN C, PETER KV, GOPALAKRISHNAN PK. Drumstick (*Moringa oleifera*): a multipurpose Indian vegetable. **Econ Bot.** 34(3):276-83, 1980.

RANGEL, M. S. *Moringa oleifera*: um purificador natural de água e complemento alimentar para o Nordeste do Brasil. Disponível em: <<http://www.jardimdeflores.com.br/floresefolhas/a10moringa.htm>>. Acesso em: 23 mar 2019.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 4a.ed. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia. 488p, 2017.

SHAHIDI F. **Bailey's industrial edible oil and fat products**. 6. NY: Willey; p. 174, 2005.

SILVA, J.H.V; J.F, JOSÉ; COSTA, FERNANDO G.F. et al. Exigências nutricionais de codornas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [s.l.], v. 13, n. 3, p.775-790, set. 2012.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, E. Óleos essenciais. In: SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; GOSMANN, G.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5ª ed., Porto Alegre, editora UFRGS, cap.18, p.387-416, 1999.

SUCUPIRA, F.S.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R. et al. Alimentação de codornas de postura com rações contendo levedura de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p.528-532, mar-abr, 2007.

TANJU, S; MADHURI, D; Arsenic induced oxidative stress, hemato-biochemical and histological changes in liver and protective effect of moringa leaf powder and ascorbic acid in broiler chicken. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, p. 112-116, 2013. Disponível em: <<http://www.jocpr.com>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

TOBIAS, F. L. Moringa oleifera El árbol de la nutrición. Ciencia y Salud Virtual, Cartagena, v.2, n.1, p.130-138, 2010.

Disponível em: <<http://revistas.curnvirtual.edu.co/index.php/cienciaysalud/article/view/70>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

VIEIRA FILHO, Javer Alves et al. Productivity of japanese quails in relation to body weight at the end of the rearing phase. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [s.l.], v. 38, n. 2, p.213-217, 19 maio 2016.

APÊNDICE A – Figuras do FÍGADO

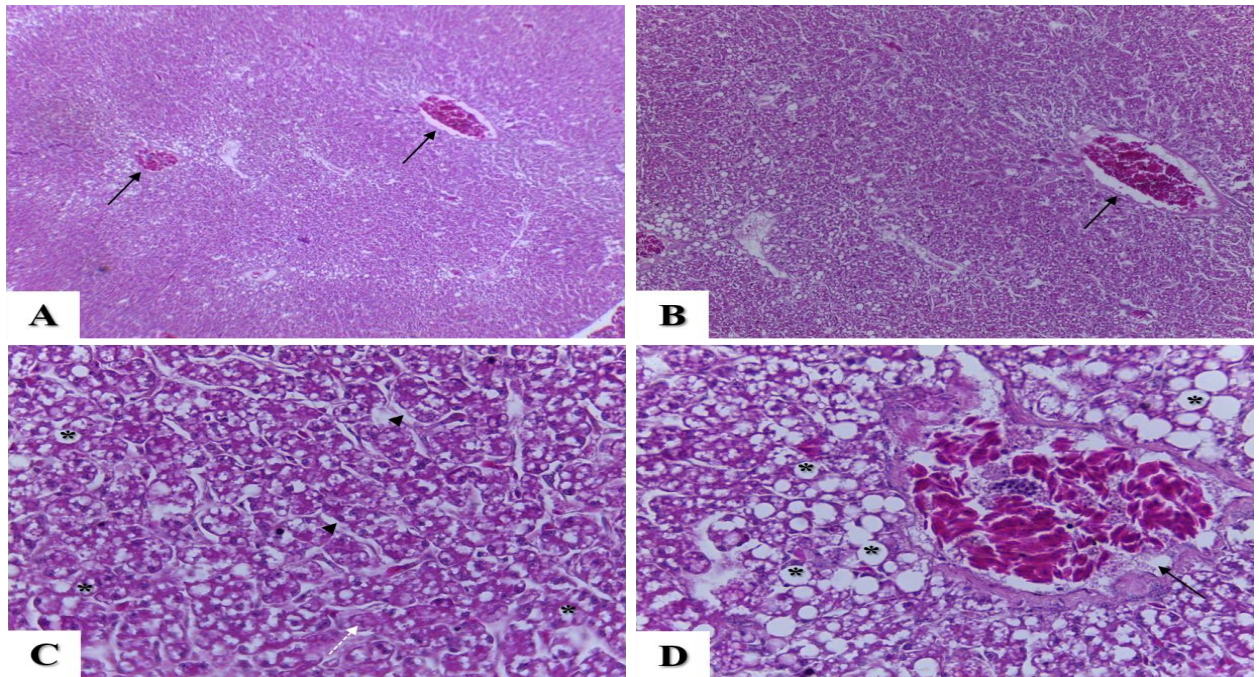


Figura 3 Análise histopatológica do fígado de codornas em fase de produção com 36 semanas de idade alimentadas com dieta referência adicionado 2% de óleo de soja. (A) e (B) Esteatose e necrose hepática difusa e acentuada com congestão centro lobular multifocal e moderada (setas). HE, obj. 4x e 10x, respectivamente. (C) Esteatose hepática microvesicular difusa e acentuada (asteriscos) com dilatação dos capilares sinusóides (cabeças de setas) e necrose individual de hepatócitos (seta tracejada). HE, obj. 40x. (D) Esteatose hepática macrovesicular (asteriscos) e vacuolização gordurosa microvesicular difusa acentuada com congestão centro lobular focal (seta). HE, obj. 40x.

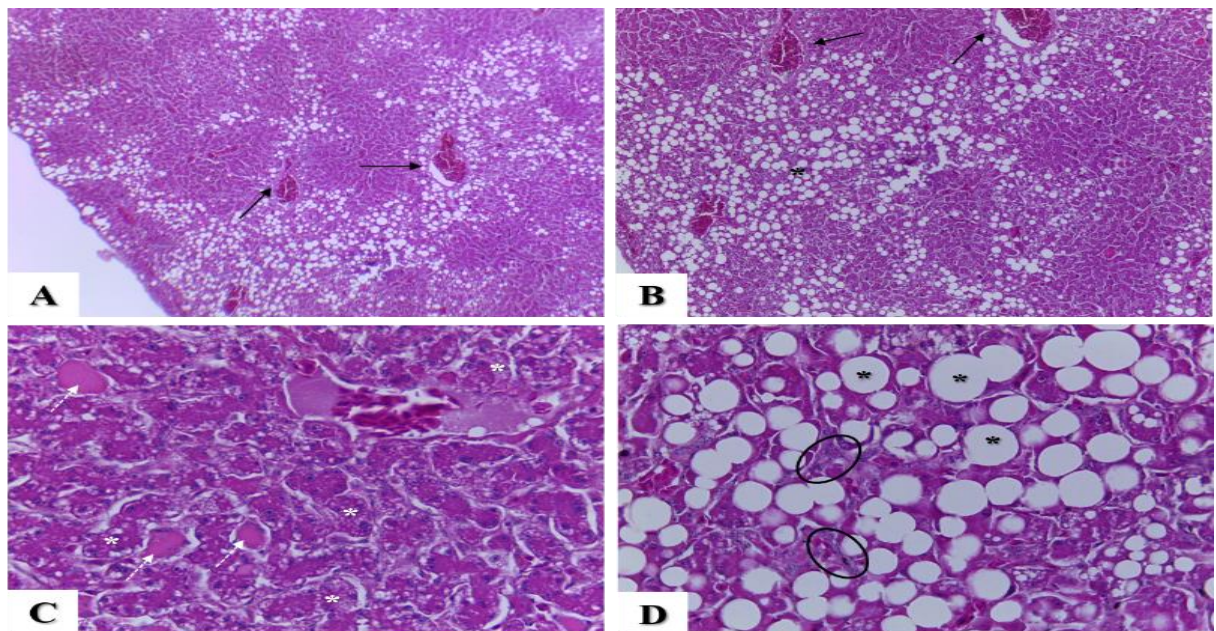


Figura 4. Análise histopatológica do fígado de codornas em fase de produção com 36 semanas de idade alimentadas com dieta referência adicionado 1,5% de óleo de soja e 0,5% de óleo de Moringa oleifera. (A) e (B) Esteatose hepática macrovesicular multifocal coalescente moderada (asteriscos) com discreta congestão de capilares sinusóides e veia centro lobular multifocal discreta (setas). HE, obj. 4x e 10x, respectivamente. (C) Esteatose hepática microvesicular difusa e discreta (asteriscos) com estreitamento ou obliteração dos espaços sinusóides, além de edema multifocal e leve (setas tracejadas). HE, obj. 40x. (D) Esteatose hepática macrovesicular difusa acentuada (asteriscos) com hipertrofia perisinusoidal multifocal de células de Kupffer (círculos).

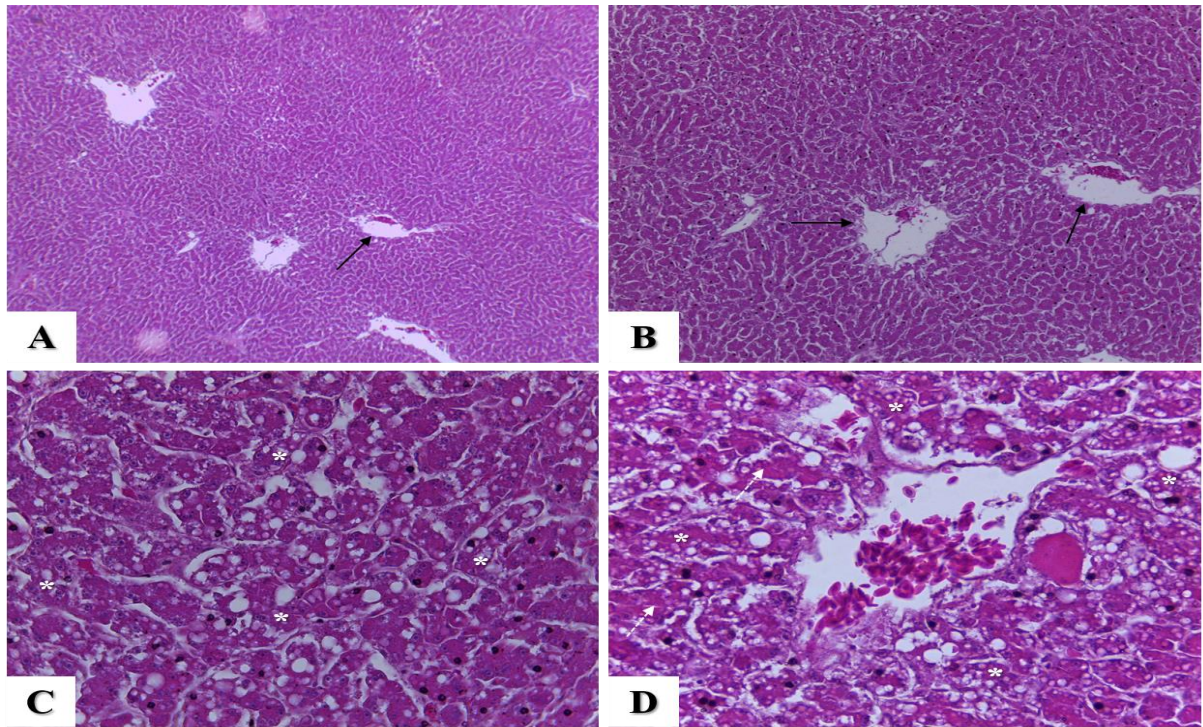


Figura 5. Análise histopatológica do fígado de codornas em fase de produção com 36 semanas de idade alimentadas com dieta referência adicionado 1% de óleo de soja e 1% de óleo de *Moringa oleifera*. (A) e (B) Esteatose hepática e congestão multifocal discreta (setas). HE, obj. 4x e 10x, respectivamente. (C) e (D) Esteatose hepática microvesicular difusa e moderada (asteriscos) com necrose individual de hepatócitos discreta (setas tracejadas) e estreitamento ou obliteração dos espaços sinusóides. HE, obj. 40x.

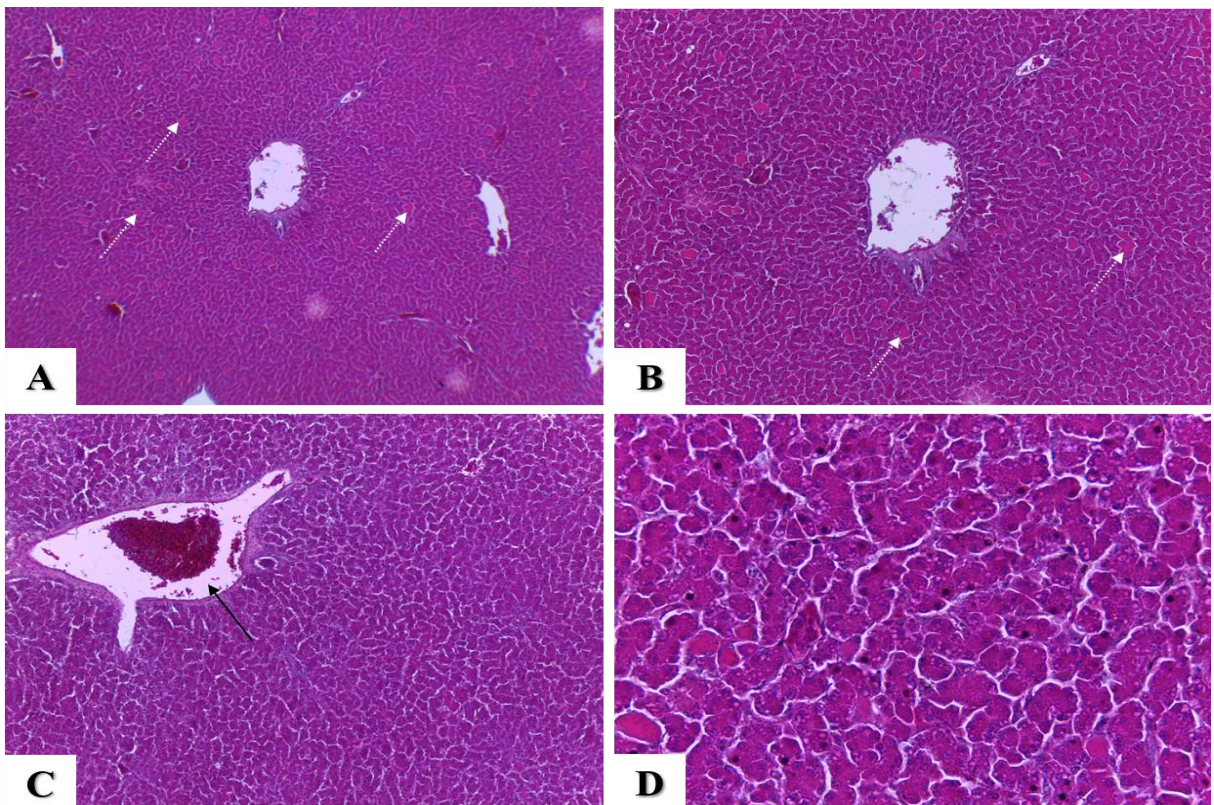


Figura 6. Análise histopatológica do fígado de codornas em fase de produção com 36 semanas de idade alimentadas com dieta referência adicionado 0,5% de óleo de soja e 1,5% de óleo de *Moringa oleifera*. (A) e (B) Discreto edema multifocal no interior dos sinusóides (setas tracejadas). HE, obj. 4x e 10x, respectivamente. (C) e (D) Esteatose hepática microvesicular multifocal e discreta com congestão da veia centro lobular (seta) em (C). HE, obj. 10x e 40x, respectivamente.

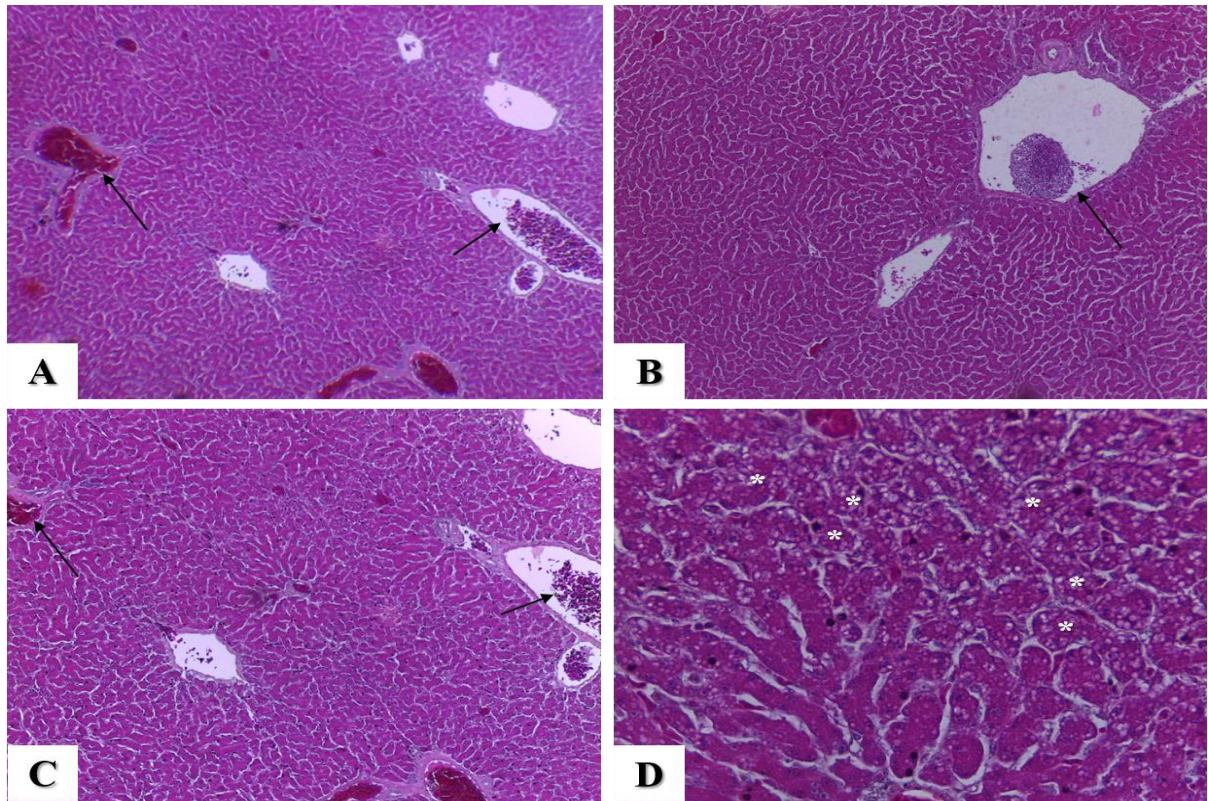


Figura 5. Análise histopatológica do fígado de codornas em fase de produção com 36 semanas de idade alimentadas com dieta referência adicionado apenas 2,0% de óleo de *Moringa oleifera*. (A), (B) e (C) Esteatose hepática multifocal e discreta concentrando-se na região periportal e ao redor da veia centro lobular. Congestão de sinusóides, veia centro lobular e vasos da tríade portal multifocal e discreta (setas). Há um grande número de hepatócitos preservados. HE, obj. 4x e 10x, respectivamente. (D) Esteatose hepática microvesicular (asteriscos) e obliteração dos espaços sinusóides difuso e discreta. HE, obj. 40x.