

## Óleo de copaíba (*Copaifera sp.*) na alimentação de galos reprodutores semipesados

### *Copaiba (Copaifera sp.) oil in diets for semi-heavy breeder cocks*

BEZERRA, Natalia dos Santos<sup>1\*</sup>, CRUZ, Frank George Guimarães<sup>1</sup>, COSTA, Ana Paula Guimarães Cruz<sup>1</sup>, RUFINO, João Paulo Ferreira<sup>1</sup>, MELO, Ramon Duque<sup>1</sup>, FEIJÓ, Julmar da Costa<sup>1</sup>, MELO, Lucas Duque<sup>1</sup>; HOLLERVERGER, Sabrina Verginia da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFAM, Faculdade de Ciências Agrárias, Setor de Avicultura, Manaus, Amazonas, Brasil.

<sup>2</sup>UFAM, Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia, Parintins, Amazonas, Brasil.

\*E-mail para correspondência: nataliadsantosb@gmail.com

#### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a inclusão de diferentes níveis de óleo de copaíba sobre os índices de desempenho e exame andrológico de galos semipesados. Foram utilizados 48 galos reprodutores da linhagem Rhode Island Red, com 33 semanas de idade. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 8x2, constituído de oito níveis de inclusão de óleo de copaíba na dieta (0; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35 e 0,40) e dois pesos de galos (peso médio 2,200 a 2,600 kg e acima do peso de 2,600 kg). O experimento teve duração de 35 dias, sendo 7 dias de adaptação e 28 dias de experimento. Os animais foram pesados semanalmente para mensuração do consumo, ganho de peso e conversão alimentar. Ao final da última semana foi realizada a coleta de sêmen para avaliação do espermograma e da morfologia espermática. As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste Tukey à 5% de significância. Foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os níveis de inclusão de óleo de copaíba nas rações sobre as variáveis de desempenho (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar) e de volume, coloração e pH seminal, e percentual de espermatozoides normais, onde o nível de inclusão de 0,20% de óleo de copaíba nas rações proporcionou melhores resultados. O óleo de copaíba pode ser utilizado como aditivo alternativo até 0,40% em rações de galos reprodutores semipesados sem alterar a morfologia seminal.

**Palavras-chave:** alimento alternativo, desempenho, morfologia espermática, volume seminal

#### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the diferentes levels on inclusion of copaiba oil in the rates of growth performance and semen analysis. 48 breeder cocks, of Rhode Island Red lineage with 33 weeks of age were used. The experimental method was completely randomized in a factorial scheme (8 x 2), constituted by two factors: eight levels of copaiba oil inclusion in the diet (0; 0.10; 0.15; 0.20; 0.25; 0.30; 0.35 and 0.40%) and two different weights (cocks with average weight from 2.200 kg to 2.600 kg and cocks with overweight above 2.600 kg). The experiment lasted 35 days, with 7 days of adaptation and 28 days of experiment. Weekly, the cocks were weighed for measurement of consumption, gain weight and feed conversion. At the end of last week, was performed to semen collect for evaluation of spermogram and sperm morphology. The treatment means were evaluated by Tukey test at 5% significance level. Significant differences were observed ( $P>0.05$ ) between the levels of copaiba oil inclusion in diets on the performance variables (feed intake, weight gain and feed conversion) and volume, color and seminal pH and normal sperm percentage, where the inclusion level of 0.20% of copaiba oil in the diets provided better results. Copaiba oil can be used as an alternative additive to 0.40% in semi-heavy breeding cocks diets without changing the seminal morphology.

**Keywords:** alternative food, performance, seminal volume, sperm morphology

## INTRODUÇÃO

A seleção de reprodutores capazes de transmitir características de valor econômico para a progênie é fundamental para o sucesso da indústria de aves. Mesmo que a proporção dos machos represente apenas 10% em relação a das fêmeas, os machos contribuem com 50% da carga genética do plantel e são fundamentais para a fertilização do ovo, conforme afirma Bongalhardo et al. (1994), que estudando as características seminais, encontraram correlações positivas entre características seminais de galos e fertilidade dos ovos.

Tem-se observado, entretanto, alterações nas variáveis reprodutivas de plantéis de matrizes nos últimos anos, o que poderia ser atribuído à falta de atenção ao macho reprodutor no que se refere à fertilidade (CELEGHINI et al., 2001), aspectos nutricionais dentre outros.

Do ponto de vista alimentar para os galos, os óleos vegetais tornam-se interessantes aditivos nas rações uma vez que à sua utilização atua como fontes de ácidos graxos poliinsaturados, além de possuir diversas funções secundárias na fisiologia dos mesmos (SANTOS et al., 2009).

O tipo de óleo adicionado à ração pode influenciar as características relacionadas ao desempenho das aves, como consumo, ganho de peso (RODRÍGUEZ et al., 2005) e conversão alimentar (DVORIN et al., 1998),

bem como as características reprodutivas (SANZ et al., 1999).

Uma das alternativas em evidência na alimentação de galos reprodutores, como uma forma de fornecer nutrientes essenciais que irão auxiliar nos processos reprodutivos, é o óleo de copaíba (*Copaifera* sp.), óleo amplamente encontrado e utilizado na Amazônia devido às suas inúmeras propriedades de atuação, como bactericidas, anti-inflamatórias e antibióticas, além de auxiliar na regulação metabólica e possuir funções expectorantes e analgésicas, dentre outras. O óleo de copaíba é ainda rico em ácidos graxos poliinsaturados e terpenos (monoterpenos e sesquiterpenos), compostos estes amplamente encontrados em óleos de essência, extraídos de vegetais e frutas (VIEIRA, 1992; LIMA et al., 2003; BIAVATTI, et al., 2006; SANTOS et al., 2008; ESTEVÃO et al., 2009).

Sendo assim, com base neste contexto de utilização de óleos vegetais como aditivo em rações para galos reprodutores, objetiva-se com este estudo avaliar a viabilidade zootécnica da utilização de óleo de copaíba em rações de galos reprodutores semipesados com diferentes pesos corporais sobre o desempenho e índices andrológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Departamento de Produção

**Tabela 1.** Composição das rações contendo óleo de copaíba.

Ingredientes	Níveis de óleo de copaíba (%)							
	0	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
Milho (7,88%)	68,823	68,359	68,225	68,265	68,204	68,243	68,083	68,022
F. soja (46%)	20,828	21,173	21,197	21,190	21,200	21,212	21,221	21,232
Calcário calcítico	7,732	7,690	7,579	7,732	7,731	7,731	7,731	7,731
Fosfato bicálcico	1,691	1,752	1,923	1,688	1,688	1,688	1,689	1,689
Premix Vit. Min. <sup>1</sup>	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Óleo de copaíba	0,000	0,100	0,150	0,200	0,250	0,300	0,350	0,400
DL- Metionina (99%)	0,065	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
Sal	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
BTH <sup>2</sup>	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nutriente	Níveis nutricionais							
E.M, kcal <sup>-1</sup> /kg	2.800	2.800	2.800	2.800	2.807	2.809	2.811	2.813
Proteína bruta, %	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Metionina + Cistina, %	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560	0,560
Metionina, %	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
Cálcio, %	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400
Fósforo Disponível, %	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Sódio, %	0,156	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157	0,157

<sup>1</sup> Níveis de garantia por quilograma de produto: Vitamina A 2.000.000 UI, Vitamina D3 400.000 UI, Vitamina E 2.400 mg, Vitamina K3 400 mg, Vitamina B1 100 mg, Vitamina B2 760 mg, Vitamina B6 100 mg, Vitamina B12 2.400 mcg, Niacina 5.000 mg, Pantotenato de Cálcio 2000 mg, Ácido Fólico 50 mg, Coccistático 12.000 mg, Colina 50.000 mg, Cobre 1.200 mg, Ferro 6.000 mg, Manganês 14.000 mg, Zinco 10.000 mg, Iodo 100 mg, Selênio 40 mg. Veículo Q.S.P. 1.000 g.

<sup>2</sup> Butil-hidroxi-tolueno, antioxidante.

Animal e Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizado no Setor Sul do Campus Universitário, Manaus/Amazonas, com coordenadas geográficas de latitude 3° 06' 14" S, longitude 59° 58' 46" W. Conforme a classificação proposta por Köppen, o clima é classificado como tropical quente e úmido, com precipitação média anual de 2.286 mm e temperatura média variando entre 27 a 29° C (INMET, 2013).

Foram utilizados 48 galos semipesados da linhagem Rhode Island Red com 33 semanas de idade, devidamente identificados e separados conforme a faixa de peso pré-estabelecida e os níveis de óleo de copaíba na ração, sendo organizados em oito boxes de 4 m<sup>2</sup> com cama de maravalha

contendo seis galos em cada. O galpão utilizado foi de modelo aberto com 8 x 25 m<sup>2</sup> de área separado em boxes com comedouros tubulares e bebedouros pendulares.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (8 x 2) constituído de dois fatores: oito níveis de inclusão de óleo de copaíba na ração (0; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35 e 0,40%) e dois pesos de galos pré-estabelecidos (galos com peso médio de 2,300 a 2,600 kg e acima de 2,600kg), totalizando 16 tratamentos onde cada um possuía 6 galos a serem analisados.

O óleo de copaíba foi obtido de comércio extrativista, sendo o produto extraído a partir de frutos de copaibeiras localizadas no município de Manicoré

distante 330 km de Manaus capital do Estado do Amazonas. O processo de extração consistiu no método de extração racional onde realiza-se um pequeno orifício no tronco da árvore buscando atingir o veio, vedando o canal após a extração. Após a extração, o óleo-resina foi coado e assim obtido o óleo virgem, mantendo assim bom nível de pureza. As rações isonutritivas (Tabela 1) foram formuladas utilizando o software computacional Supercrac (2004), conforme os valores dos ingredientes fornecidos pelas Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (ROSTAGNO et al. 2011), com exceção da composição do óleo de copaíba que utilizou a composição proposta por Lima et al. (2003).

Os galos reprodutores e as rações foram semanalmente pesados a fim de, posteriormente, serem calculados o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar. A conversão alimentar foi calculada de acordo com a quantidade de ração consumida para produção de um mL de sêmen. O experimento teve duração de 35 dias, sendo 7 dias de adaptação e 28 dias de coleta de dados.

O exame andrológico foi realizado ao final do período de avaliação do desempenho dos galos conforme metodologia proposta por Rufino et al. (2015). As coletas de sêmen foram realizadas individualmente, totalizando 32 amostras (ejaculados). O sêmen foi coletado pela técnica de massagem abdominal segundo metodologia descrita por Bakst & Bahr (1995), a qual constou de suave

massagem no abdômen, movimentos rítmicos na sua parte ventral e nas penas da cauda do reprodutor. Quando a tumescência fálica foi atingida, as mãos do técnico eram colocadas ao redor da cloaca e os seus dedos polegar e indicador pressionavam levemente a cloaca ventralmente. As estruturas da cloaca não foram tocadas para evitar a disseminação de agentes patógenos. A coleta foi realizada pelo mesmo técnico para evitar variação nos resultados.

O volume foi determinado em seringa graduada (1 ml, 13 x 0,4 mm) no momento da coleta, evitando assim que houvesse perdas. Imediatamente após a coleta, uma gota de sêmen foi colocada sobre lâmina e lamínula, sendo visualizada em microscópio óptico com aumento de 400x para avaliação das características dos espermatozóides.

A motilidade foi determinada pela porcentagem de espermatozóides em movimento (0 à 100%) representada em escores de avaliação de zero a cinco.

O vigor foi estimado pelo movimento progressivo retilíneo e uniforme dos espermatozóides, em uma escala de zero a cinco, sendo o escore zero equivalente à ausência total de movimento dos espermatozóides e o escore cinco à movimentação intensa, vigorosa e progressiva.

A densidade foi mensurada a partir do escore de espaçamento entre os espermatozóides de zero a quatro, sendo o escore zero amplo espaço entre os

espermatozóides e o escore quatro ausência total de espaço entre os espermatozóides.

A textura foi atribuída à escala de zero a três, onde zero representou textura aquosa e três representou textura cremosa. A coloração foi acentuada em escores de zero a três, onde zero representou coloração branca aquosa e três representou coloração branca cremosa.

O turbilhonamento foi estimado pelo movimento progressivo de massa dos espermatozóides, em uma escala de zero à cinco, sendo o escore zero equivalente ao movimento de massa com pouquíssima motilidade e desuniforme dos espermatozóides e o escore cinco à motilidade aumentada e em movimentação progressiva e em ondas. A determinação do pH seminal foi feita com um medidor de pH (SENTRON, modelo 1001) acoplado à uma sonda (SENTRON tipo LanceFET, modelo 1074-001) de penetração de ponta fina, diretamente nas amostras de sêmen.

Para determinação da concentração espermática, o sêmen foi diluído na proporção de 1:800 em solução de azul de metileno e os espermatozóides foram contados em câmara de Neubauer, sob microscopia óptica com aumento de 400x.

Na avaliação da morfologia espermática, o sêmen foi colocado em tubo tipo ependorf devidamente identificado contendo citrato de sódio formolado a 4%. Uma gota deste foi colocada em lâmina de microscopia e emergida em procedimento de kit panótico realizado em três passos. Após

este processo, contou-se 200 células espermáticas por amostra de sêmen (WILSON, 1988) em aumento de 640x, anotando-se as formas anormais. Os defeitos espermáticos foram classificados em defeitos de cabeça (enrolada, turmefeita, dobrada ou isolada), defeitos de cauda (turmefeita, dobrada ou rompida), presença de gota ou normais em escala de porcentagem.

Os dados coletados durante todas as etapas deste trabalho foram submetidos à análise de variância e para medida de comparação das médias estimadas foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade através da utilização do programa computacional Statistical Analysis System - SAS (2008). A análise de variância, devido ao desenho experimental se caracterizar como um fatorial foi realizada para verificação da presença de significância entre os fatores e na interação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho dos galos estão dispostos na Tabela 2. Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre níveis de inclusão de óleo de copaíba sobre todas as variáveis de desempenho. Verificou-se que à medida que se aumentou o nível de inclusão de óleo de copaíba nas rações, houve decréscimo do consumo de ração. De acordo com Barbosa (2003), reduções do consumo de rações contendo óleos vegetais, podem ser atribuídas a melhor

**Tabela 2.** Análise de desempenho de galos com diferentes pesos corporais alimentados com óleo de copaíba nas dietas.

Fatores	Variáveis		
	Consumo de ração (g/ave/dia)	Ganho de Peso (g/ave)	Conversão alimentar (g/ml)
Níveis de óleo de copaíba			
0,00	118,94 <sup>b</sup>	62,50 <sup>a</sup>	371,68 <sup>c</sup>
0,10	102,57 <sup>b</sup>	37,50 <sup>b</sup>	284,91 <sup>ab</sup>
0,15	96,35 <sup>ab</sup>	62,50 <sup>c</sup>	260,40 <sup>ab</sup>
0,20	92,26 <sup>ab</sup>	35,94 <sup>b</sup>	184,52 <sup>a</sup>
0,25	95,49 <sup>ab</sup>	22,08 <sup>ab</sup>	222,06 <sup>ab</sup>
0,30	93,95 <sup>ab</sup>	10,41 <sup>ab</sup>	234,87 <sup>ab</sup>
0,35	91,25 <sup>ab</sup>	- 45,85 <sup>c</sup>	240,13 <sup>ab</sup>
0,40	89,01 <sup>a</sup>	- 95,85 <sup>c</sup>	254,31 <sup>ab</sup>
Peso corporal			
Peso médio	93,05	40,16	320,86
Acima do peso	101,57	59,93	376,18
Efeito		P Valor	
Níveis de óleo de copaíba	0,04*	0,02*	0,05*
Peso corporal	0,43 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>
Interação	0,24 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>
CV (%)	9,03	23,15	12,53

CV – Coeficiente de variação; \* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% (P<0,05); ns – não significativo.

satisfação das necessidades energéticas das aves pelo incremento energético promovido pela inclusão de óleos vegetais ricos em ácidos graxos poliinsaturados nestas. Concomitante a redução no consumo de ração, houve perda de peso nos animais à medida que aumentou-se o nível de óleo de copaíba nas rações.

Na conversão alimentar, a inclusão de óleo de copaíba promoveu melhores resultados, com o nível de inclusão de 0,20% sobressaindo em relação aos demais. Segundo Martin Rillo et al. (1996), além da função

energética, os lipídeos presentes nos óleos vegetais também atuam como componentes celulares de membranas biológicas, devido principalmente sua riqueza em fosfolipídios e vitamina E, elementos importantes para maior produção e qualidade dos espermatozoides.

Neste caso, mesmo com a redução do consumo de ração, o maior incremento calórico e riqueza de nutrientes promovidos pela inclusão crescente de óleo de copaíba nas rações auxiliou em maior produção de volume seminal, e conseqüentemente, de melhor conversão alimentar dos galos.

**Tabela 3.** Espermograma de galos com diferentes pesos corporais alimentados com óleo de copaíba nas dietas.

Fatores	Variáveis				
	Volume (ml)	Motilidade	Vigor	Densidade	Textura
Níveis de óleo de copaíba					
0,00	0,32 <sup>b</sup>	3,00	3,25	2,75	1,75
0,10	0,36 <sup>ab</sup>	4,50	4,37	3,62	2,50
0,15	0,37 <sup>ab</sup>	3,75	3,62	2,37	1,62
0,20	0,50 <sup>a</sup>	4,50	4,75	3,87	2,75
0,25	0,43 <sup>ab</sup>	3,87	4,00	3,37	2,12
0,30	0,40 <sup>ab</sup>	4,00	4,25	3,25	2,12
0,35	0,38 <sup>ab</sup>	3,12	3,25	3,00	2,50
0,40	0,35 <sup>ab</sup>	3,87	4,00	3,37	2,25
Peso corporal					
Peso médio	0,29	3,78	3,96	3,18	2,34
Acima do peso	0,27	3,87	3,90	3,21	2,06
Efeito		P Valor			
Níveis de óleo de copaíba	0,04*	0,30 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,43 <sup>ns</sup>
Peso corporal	0,65 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>	0,86 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>
Interação	0,25 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>
CV (%)	21,70	25,40	25,59	22,95	20,17

CV – Coeficiente de variação; \* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ( $P < 0,05$ ); ns – não significativo.

Os resultados referentes ao espermograma dos galos encontram-se nas Tabelas 3 e 4. Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no volume seminal entre níveis de inclusão de óleo de copaíba, discordando dos resultados obtidos por Rouvier et al. (1984), que observaram uma variação entre 0,05 e 0,30 ml, todavia, sem apresentar diferenças significativas. A suplementação de lipídios via óleos vegetais possui estrita função de estímulo e auxílio na produção de espermatozoides, características

que evidenciam sua importância na composição de dietas para galos reprodutores, a fim de se otimizar a produção de volume seminal a ser ejaculado (McDANIEL et al., 1998; BRAGA & BAIÃO, 2001; JUNQUEIRA et al., 2005). Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) nas variáveis motilidade, vigor, densidade e textura entre níveis de inclusão de óleo de copaíba nas rações e peso dos galos. Estes dados discordam de Rufino et al (2015) que trabalhando com galos em diferentes faixas de

**Tabela 4.** Espermograma de galos com diferentes pesos corporais alimentados com óleo de copaíba nas dietas.

Fatores	Variáveis			
	Coloração	pH	Turbilhonamento	Concentração
Níveis de óleo de copaíba				
0,00	1,25 <sup>b</sup>	7,01 <sup>ab</sup>	3,50	2,00 <sup>a</sup>
0,10	2,50 <sup>ab</sup>	6,94 <sup>b</sup>	4,50	1,97 <sup>ab</sup>
0,15	1,75 <sup>ab</sup>	7,26 <sup>ab</sup>	3,12	1,67 <sup>b</sup>
0,20	2,87 <sup>a</sup>	7,49 <sup>a</sup>	4,62	1,33 <sup>c</sup>
0,25	2,00 <sup>ab</sup>	7,20 <sup>ab</sup>	3,75	1,48 <sup>bc</sup>
0,30	2,00 <sup>ab</sup>	6,99 <sup>ab</sup>	4,00	1,39 <sup>c</sup>
0,35	2,50 <sup>ab</sup>	7,11 <sup>ab</sup>	2,62	1,69 <sup>b</sup>
0,40	2,37 <sup>ab</sup>	7,39 <sup>ab</sup>	3,37	1,56 <sup>bc</sup>
Peso corporal				
Peso médio	2,21	7,14	3,59	1,59
Acima do peso	2,09	7,20	3,78	1,68
Efeito		P Valor		
Níveis de óleo de copaíba	0,05*	0,01*	0,10 <sup>ns</sup>	0,03*
Peso corporal	0,60 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,58 <sup>ns</sup>	0,59 <sup>ns</sup>
Interação	0,35 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>
CV (%)	20,96	2,94	26,05	26,70

CV – Coeficiente de variação; \* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ( $P < 0,05$ ); ns – não significativo.

peso corporal, observaram diferenças significativas nas variáveis motilidade e vigor espermático. Todavia, segundo Celeghini et al. (2000), a motilidade espermática e o volume seminal podem não se correlacionar com o peso corporal em galos da linhagem pesadas por uma série de fatores relacionados ao ambiente, alimentação, estado sanitário dentre outros.

Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre níveis de inclusão de óleo de copaíba nas rações

sobre a coloração, pH e densidade espermática, com o nível de 0,20% de inclusão apresentando melhores resultados.

Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre níveis de óleo de copaíba sobre a concentração espermática, onde a inclusão do supracitado óleo nas rações proporcionou redução gradativa da concentração de espermatozoides. Estes resultados discordam de Surai et al. (2000), que afirmam que o resultado da concentração



espermática está diretamente relacionado ao volume seminal dos galos.

Todavia, verificou-se que com a inclusão de óleo de copaíba nas rações, mesmo que haja relação entre estas variáveis, não significa que o aumento do

volume, consequentemente, resulte em aumento da concentração espermática, sendo esta também influenciada por diversos outros fatores, como ambientais, balanceamento nutricional, metabolismo exógeno etc.

**Tabela 5.** Análise de morfologia espermática de galos com diferentes pesos corporais alimentos com óleo de copaíba nas dietas.

Fatores	Variáveis			
	Cabeça enrolada (%)	Cabeça turmefeira (%)	Cabeça dobrada (%)	Cabeça Isolada (%)
Níveis de óleo de copaíba				
0,00	0,000	0,625	1,000	1,125
0,10	0,000	0,000	0,875	1,375
0,15	0,125	0,500	0,500	1,625
0,20	0,000	0,625	0,875	0,875
0,25	0,250	0,625	0,875	0,875
0,30	0,000	0,875	1,25	1,375
0,35	0,375	0,625	0,625	1,125
0,40	0,375	0,750	0,875	0,750
Peso corporal				
Peso médio	0,125	0,505	0,812	1,093
Acima do peso	0,156	0,656	0,906	1,187
Efeito	P Valor			
Níveis de óleo de copaíba	0,36 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>
Peso corporal	0,78 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,62 <sup>ns</sup>	0,60 <sup>ns</sup>
Interação	0,64 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>
CV (%)	22,51	6,74	26,05	24,75

CV – Coeficiente de variação; \* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% (P<0,05); ns – não significativo.

Os resultados da análise de morfologia espermática estão dispostos nas Tabelas 5 e 6. Verificou-se diferenças significativas (P<0,05) entre os níveis de óleo de copaíba

sobre o percentual de espermatozoides normais, obtendo melhores resultados (acima de 92%) a partir da inclusão de óleo nas rações. Estes resultados corroboram com os

**Tabela 6.** Análise de morfologia espermática de galos com diferentes pesos corporais alimentados com óleo de copaíba nas dietas.

Fatores	Variáveis				
	Cauda turmeifeita (%)	Cauda rompida (%)	Cauda dobrada (%)	Presença de gota (%)	Normais (%)
Níveis de óleo de copaíba					
0,00	0,750	1,625	1,250	1,625	92,00 <sup>b</sup>
0,10	0,375	1,500	0,875	0,625	94,37 <sup>a</sup>
0,15	1,250	1,375	0,500	0,875	93,25 <sup>ab</sup>
0,20	1,000	0,875	0,750	1,125	93,87 <sup>ab</sup>
0,25	1,000	0,875	0,750	1,125	93,62 <sup>ab</sup>
0,30	0,875	1,125	1,000	1,000	92,50 <sup>b</sup>
0,35	0,500	1,125	1,000	1,000	93,62 <sup>ab</sup>
0,40	0,750	1,000	1,625	0,875	93,00 <sup>ab</sup>
Peso corporal					
Peso médio	0,687	1,125	1,06	0,875	93,718
Acima do peso	0,940	1,250	0,875	1,187	92,843
Efeito		P Valor			
Níveis de óleo de copaíba	0,18 <sup>ns</sup>	0,73 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,63 <sup>ns</sup>	0,01*
Peso corporal	0,12 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>
Interação	0,25 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>
CV (%)	5,51	20,83	25,62	25,03	1,87

CV – Coeficiente de variação; \* Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ( $P < 0,05$ ); ns – não significativo.

de Bakst e Long (2010), que afirmam que um sêmen de boa qualidade deve apresentar um número de células vivas com morfologia normal maior ou igual a 90%.

Nos animais domésticos, a porcentagem de alterações morfológicas totais é um parâmetro importante para determinar a escolha dos melhores reprodutores. Anormalidades espermáticas normalmente são dependentes de resultados de fertilidade, a despeito de outros parâmetros avaliados

durante o espermograma, sendo um indicativo de alterações em vários aspectos do desempenho reprodutivo de galos (HAFEZ, 1982; BONGALHARDO et al., 1994; ETCHES, 1996).

Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre níveis de óleo de copaíba e pesos corporais de galos sobre as demais variáveis avaliadas na análise de morfologia espermática, discordando dos resultados obtidos por Jaenisch (1998), que

utilizando galos da linhagem de corte Peterson, observou que as variações no peso corporal comprometem a morfologia espermática de galos, sendo mais evidente em galos com excesso de peso, observando ainda um máximo de 11,21% de alterações espermáticas totais nos galos mais pesados.

## CONCLUSÕES

O óleo de copaíba pode ser utilizado como aditivo alternativo até 0,40% em rações de galos reprodutores semipesados. À medida que aumentou a inclusão de óleo de copaíba nas rações, melhorou a conversão alimentar e os índices reprodutivos de galos, sem alterar a morfologia seminal.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F.J.V. **Desempenho, metabolismo e avaliação de carcaça de frango de corte submetidos a diferentes níveis de energia metabolizável em Teresina-PI.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Piauí, 2003.

BIAVATTI, M.W.; DOSSIN, D.; DESCHAMPS, C., LIMA, M.P. Análise de óleos-resinas de copaíba: contribuição para o seu controle de qualidade. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v. 16, n. 2, 2006.

BAKST, M.R.; BAHR, J.M. Ciclos reprodutivos: aves domésticas. In: HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**, 6ª Edição. São Paulo: Manole, p. 390-407, 1995.

BAKST, M.R.; LONG, J.A. **Techniques for semen evaluation, semen storage, and fertility determination.** 2<sup>nd</sup> ed. Buffalo: The Midwest Poultry Federation, 2010.

BONGALHARDO, D. et al. Repetibilidade e correlações fenotípicas do caráter volume de sêmen de galos Withe Leghorn. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 6, p. 1002-1007, 1994.

BRAGA, J.P.; BAIÃO, N.C. Suplementação lipídica no desempenho de aves em altas temperaturas. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v. 31, p. 23-28, 2001.

CELEGHINI, E.C.C. et al. Correlações entre as características seminais, parâmetros testiculares (peso) e histologia e peso corporal em galos. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 1, p. 56, 2000.

CELEGHINI E.C. et al. Avaliação das características seminais de galos selecionados para a reprodução pelo desenvolvimento da crista. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 4, p. 177-183, 2001.

DVORIN, A.; ZOREF, Z.; MOKADY, S.; NITSAN, Z. Nutritional aspects of hydrogenated and regular soybean oil added to diets of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 77, p. 820-825, 1998.

ESTEVIÃO, L.R.M.; MEDEIROS, J.P.; SCOGNAMILLO-SZABÓ, V.R.; BATARELLA-EVÊNCIO, L.; GUIMARÃES, E.C.; CÂMARA, C.A.G.; EVÊNCIO-NETO, J. Neoangiogênese de retalhos cutâneos em ratos tratados com óleo de copaíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 4, 2009.

ETCHES, R.J. **Reproducción Aviar**. Zaragoza: Acribia, 1996. 339p.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 4ª ed. São Paulo: Manole, 1982. 720p.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)>. Acesso em: 20 de Dezembro de 2015.

JAENISCH, F.R.F. Morfologia espermática em galos com diferentes pesos corporais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35ª ed. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p. 401-403, 1998.

JUNQUEIRA, O.M.; ANDREOTTI, M.O.; ARAÚJO, L.F.; DUARTE, K.F.; CANCHERINI, L.C.; RODRIGUES, E.A.

Valor energético de algumas fontes lipídicas determinado com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 2335-2339, 2005.

LIMA, S.R.M.; JUNIOR, V.F.V.; CHRISTO, H.B.; PINTO, A.C.; FERNANDES, P.D. In vivo and in vitro studies on the anticancer activity of *Copaifera multijuga* hayne and its fractions. **Phytotherapy Research**, v. 17, n. 9, p. 1048-1053, 2003.

MARTIN RILLO, S. et al. Bora semen evaluation in practice. **Reproduction Domestic Animal**, [S.l.], n. 4, v. 31, p. 519-526, 1996.

MCDANIEL, C.D.; HANNAH, J.L.; PARKER, H.M. et al. Use of a spermanalyzer for evaluating broiler breeder males. 1. Effects of altering sperm quality and quantity on the sperm motility index. **Poultry Science**, v. 77, n. 6, p. 888-893, 1998.

RODRÍGUEZ, M.L.; ORTIZ, L.T.; ALZUETA, C.; REBOLE, A.; TREVINO, J. Nutritive value of high-oleic acid sunflower seed for broiler chickens. **Poultry Science**, v.84, p.395-402, 2005

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.

- ROUVIER, R.; TAI, J.J.L.; TAI, C.L. Insemination artificielle des canes communes pour la production de mulards a Taiwan: la situation actuelle. **Insemination artificielle et amelioration genetique: bilan et perspectives critiques**. Versailles: Institut National de la Recherche Agronomique, 1984. p. 359-368.
- RUFINO, J.P.F. ; CRUZ, F.G.G. ; MELO, R. D.; FEIJO, J.C.; SILVA, R.O. ; BRANDAO, A.B.T.; BERENCHTEIN, B. Effects of Body weight of semi-heavy cocks on reproductive indices and yields of incubation. **International Journal of Poultry Science**, v. 14, p. 325-330, 2015.
- SANTOS, A.O.S.; UEDA-NAKAMURA, T.; FILHO, B.P.D.; JUNIOR, V.F.V.; PINTO, A.C. e NAKAMURA, C.V. Antimicrobial activity of Brazilian copaiba oils obtained from different species of the *Copaifera* genus. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 103, n. 3, p. 277-281, 2008.
- SANTOS, M. S. V. et al. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas às dietas com diferentes óleos vegetais. **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 3, p 654-667, 2009.
- SANZ, M.; FLORES, A.; DE AYALA, P.P.; LOPEZ-BOTE, C.J. Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats. **British Poultry Science**, v.40, p.95-101, 1999.
- SUPERCAC. Ração de custo mínimo. Versão 1.02 para Windows. [S.I]: TD Software, 2004.
- SURAI, P. F. et al. Effect of long-term supplementation with arachidonic or docosaehaenoic acids on sperm production in broiler chicken. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 120, p. 257-264, 2000.
- SAS. Statistical Analysis System. SAS/STAT Software Version 9.2. Cary: SAS Institute Inc., 2008.
- VIEIRA, L. S.; **Fitoterapia da Amazônia**; 2ª ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, p. 347, 1992.
- WILSON, J.L. Métodos para valorar la capacidad reproductiva en gallos reproductores. **Avicultura Profesional**, v. 6, n. 3, p. 76-81, 1988.