



**CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS**

**MEALWORM AND BROILERS: HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS**

**CASCUDINHO Y POLLOS: PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS**

André Lucas de Brito Rodrigues<sup>1</sup>, Eduarda Simões da Silva<sup>2</sup>, Jonas Machado Cunico<sup>3</sup>, Sérgio Simões Pereira<sup>4</sup>, Michele Silva Costa<sup>5</sup>, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro<sup>6</sup>, Jhony Vendruscolo<sup>7</sup>, Marlos Oliveira Porto<sup>8</sup>, Wilson Gomes Marínque<sup>9</sup>, Elvino Ferreira<sup>10</sup>

e361507

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i6.1507>

PUBLICADO: 06/2022

**RESUMO**

A avicultura brasileira de corte tem se destacado a cada ano, trazendo resultados importantes ao agronegócio. No ano de 2019, o Brasil produziu 13,245 milhões de toneladas de carne de frango. Contudo, dentre os problemas relacionados com a atividade, ocorre a presença do inseto praga *Alphitobius diaperinus* conhecido popularmente como cascudinho, sendo relacionado a problemas de desempenho e sanidade das aves. Este estudo teve como objetivo avaliar a presença deste inseto em relação aos parâmetros hematológicos e bioquímicos de frangos de corte mantidos em sistema confinado. O estudo foi desenvolvido em Rolim de Moura - RO, de maio a julho de 2021, com 30 pintainhos, da linhagem RO 95. As aves foram criadas até 56 dias, quando se procedeu a coleta de sangue para a avaliação hematológica e bioquímica. Os dados foram avaliados através do teste F a 5% de probabilidade. A presença do cascudinho não influenciou de forma significativa os parâmetros hematimétricos, apesar de terem sido observados valores discrepantes para hemoglobina corpuscular média, valores abaixo para hemoglobina, contagem total de eritrócitos e concentração de hemoglobina corpuscular média; e acima do valor normal de referência para proteínas plasmáticas totais. Para os parâmetros leucocitários, ambos os tratamentos apresentaram níveis inferiores para linfócitos, eosinófilos e superiores para trombócitos, em relação aos valores de referência. Para a bioquímica, ureia, creatinina e transaminase oxalacética/ aspartato aminotransferase, não se observou diferença estatística. Os insetos não permaneceram na cama durante todo o período experimental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção animal. Avicultura. *Alphitobius diaperinus*.

**ABSTRACT**

*Brazilian cutting farming has stood out every year, bringing important results to agribusiness. In 2019, Brazil produced 13.245 million tons of chicken meat. However, among the problems related to the activity, there is the presence of the insect plague *Alphitobius diaperinus* popularly known as cascudinho, being related to performance and health problems of birds. This study aimed to evaluate the presence of this insect in relation to hematological and biochemical parameters of broilers kept in a confined system. The study was developed in Rolim de Moura - RO, from May to July 2021, with 30 chicks, of the RO 95 lineage. The birds were reared up to 56 days, when blood was collected for hematological and biochemical evaluation. The data were evaluated using the F test at 5% probability.*

<sup>1</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>2</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>3</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>4</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>5</sup> Engenheira Florestal e Agrônoma pela UNIR (Universidade Federal de Rondônia) e Mestranda no Programa de Entomologia pela UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco).

<sup>6</sup> Cavalheiro Engenharia Rural e Empresarial Ltda.

<sup>7</sup> Universidade Federal do Amazonas - UFAM

<sup>8</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>9</sup> Universidade Federal de Rondônia

<sup>10</sup> Universidade Federal de Rondônia



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

*The presence of the cascudinho did not significantly influence the hematimetric parameters, although discrepant values for mean corpuscular hemoglobin, values below for hemoglobin, total erythrocyte count and mean corpuscular hemoglobin concentration were observed; and above the normal reference value for total plasma proteins. For leukocyte parameters, both treatments presented lower levels for lymphocytes, eosinophils and higher for thrombocytes, in relation to the reference values. For biochemistry, urea, creatinine and oxalacetic transaminase/aspartate aminotransferase, no statistical difference was observed. The insects did not remain in bed throughout the experimental period.*

**KEYWORDS:** *Animal production. Poultry farming. Alphitobius diaperinus.*

### RESUMEN

*La agricultura brasileña se ha destacado cada año, trayendo resultados importantes a la agroindustria. En 2019, Brasil produjo 13.245 millones de toneladas de carne de pollo. Sin embargo, entre los problemas relacionados con la actividad, se encuentra la presencia de la plaga de insectos *Alphitobius diaperinus* conocida popularmente como cascudinho, estando relacionada con problemas de rendimiento y salud de las aves. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la presencia de este insecto en relación con los parámetros hematológicos y bioquímicos de los pollos de engorde mantenidos en un sistema confinado. El estudio se desarrolló en Rolim de Moura - RO, de mayo a julio de 2021, con 30 polluelos, del linaje RO 95. Las aves fueron criadas hasta 56 días, cuando se recolectó sangre para su evaluación hematológica y bioquímica. Los datos se evaluaron mediante la prueba F con una probabilidad del 5%. La presencia del cascudinho no influyó significativamente en los parámetros hematimétricos, aunque se observaron valores discrepantes para la hemoglobina corpuscular media, valores inferiores para la hemoglobina, recuento total de eritrocitos y concentración media de hemoglobina corpuscular; y por encima del valor de referencia normal para las proteínas plasmáticas totales. Para los parámetros leucocitarios, ambos tratamientos presentaron niveles más bajos para linfocitos, eosinófilos y mayores para trombocitos, en relación a los valores de referencia. Para la bioquímica, la urea, la creatinina y la transaminasa oxalacética/aspartato aminotransferasa, no se observaron diferencias estadísticas. Los insectos no permanecieron en cama durante todo el período experimental.*

**PALABRAS CLAVE:** *Producción animal; Avicultura; *Alphitobius diaperinus*.*

### INTRODUÇÃO

A avicultura de corte brasileira tem se destacado a cada ano, com resultados promissores ao agronegócio. Concomitante ao seu desenvolvimento, a avicultura de corte trouxe novos empregos e rendas ao país, contando em 2018, com um total de 48.526.181 matrizes de corte alojadas, notificando-se no ano seguinte, um aumento de 6,2%. O que destaca o grande progresso anual no setor (ABPA, 2020). A produção brasileira de carne de frango, em 2019, foi de 13,245 milhões de toneladas, mantendo o pódio de segundo maior produtor mundial de carne de frango, onde 68% da produção nacional é destinada ao mercado interno, contando com um consumo *per Capta* de 42,84 kg (ABPA, 2020).

A cadeia produtiva de frangos de corte apresenta vantagens competitivas devido ao seu rápido ciclo produtivo no período caracterizado como pós 1990, com a abertura do mercado latino-



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinque, Elvino Ferreira

americano que impulsionou o setor e admitindo o Brasil a condições favoráveis para competir a nível mundial (RODRIGUES *et al.*, 2014), de forma próspera, segura e rentável (WIERSBITZKI, 2017).

Em estudos realizados pela Embrapa, observou-se que nos últimos 50 anos o volume produzido de carne de frangos foi multiplicado em 16 vezes, enquanto para suínos e bovinos, no mesmo período, isso ocorreu em cinco e duas vezes, respectivamente (TALAMINI *et al.*, 2018). Como parte dos negócios em avicultura de corte tem-se o aumento na densidade populacional das aves e a reutilização da cama, como medidas adotadas a fim de maximizar os lucros.

Em decorrência da intensificação avícola, a alta umidade da cama gerada pelas excretas das aves promove um ambiente propício para o desenvolvimento do *Alphitobius diaperinus* PANZER (Coleóptera: Tenebrionidae), o principal inseto praga da avicultura mundial e veiculador de patógenos. Este inseto é popularmente conhecido como “cascudinho” e sua presença compete a programas de vacinação visando estimular o sistema imunológico das aves com o objetivo de proporcionar desempenho produtivo e evitar o surgimento de doenças no plantel (MORGULIS, 2002).

Para o controle da alta infestação deste inseto praga, sucessivas aplicações de inseticidas químicos industriais a base de piretróides, por exemplo, são realizadas. Essas substâncias são moduladores dos canais de sódio e causam a hiperpolarização da membrana, interferindo nas bombas de sódio e potássio, isto é, o pesticida é tóxico para o inseto assim como para os seres humanos e animais. Dessa maneira, a utilização deve ser feita com muita cautela, pois pode trazer prejuízos à saúde dos envolvidos, e mesmo assim o inseto vem apresentando resistência (GALLO *et al.*, 2002; SOARES *et al.*, 2020).

Sendo assim e, em relação a sua presença, as análises sanguíneas servem como recurso para o monitoramento da saúde das aves no diagnóstico de doenças (VOIGT, 2003; REBAR, 2003; GONZÁLEZ; SANTOS, 2005). Contudo, para que seja empregada corretamente é necessário a compreensão da fisiologia do animal avaliado em suas condições de criação. Também deve ser considerado que o constante surgimento de tecnologias voltadas para a avaliação hematológica em mamíferos não segue a mesma frequência quando comparadas as outras espécies, incluindo as aviárias. Por exemplo, as células sanguíneas aviárias são resistentes, e morfologicamente sua diferenciação se torna difícil, visto que os eritrócitos e trombócitos se apresentam nucleados. Desse modo, a hematologia das aves se delimita às técnicas microscópicas cautelosas (CORDEIRO, 2003).

Outra ferramenta de diagnóstico está na bioquímica. Os componentes bioquímicos do plasma refletem fielmente o metabolismo dos tecidos animais, de modo que as alterações na função do órgão, a adaptação do animal aos desafios nutricionais, fisiológicos e desequilíbrios metabólicos específicos ou fontes nutricionais podem ser avaliados. No entanto, para uma interpretação correta, valores de referência apropriados para as espécies precisam ser analisados (REZENDE, 2017). Assim, o objetivo deste estudo foi o de avaliar a interferência do *Alphitobius diaperinus* sobre os parâmetros hematológicos e bioquímicos de frangos de corte mantidos em sistema intensivo, como na avicultura tradicional em galpões telados.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

### MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais - protocolo 0013-2021-CEUA-UNIR e realizado em uma propriedade familiar no município de Rolim de Moura – RO, no período de maio a julho de 2021. Sendo as coordenadas geográficas do município: Latitude 11° 43' 48" S, Longitude 61° 46' 47" O e 232 m de altitude (CIDADES-BRASIL, 2021) e clima tipo Am (tropical de monção) se caracterizando com temperatura média entre 28,5 °C e 30 °C, precipitação média anual de 2.250 mm, umidade relativa em torno de 85% e apresentando um período de seca bem definido, compreendido entre os meses de maio a agosto, podendo se estender até setembro (ALVARES *et al.*, 2014).

A realização deste estudo se deu com a construção de dois galpões de madeira, com 3m<sup>2</sup> apresentando 2 m de pé direito, coberto com telha de cimento amianto, suspenso do chão cerca de 0,30 m e com um rodapé de 0,30 m, sendo três lados cercados com tela galvanizada e um de alvenaria. Estas estruturas contavam com lâmpadas *led ourolux* a fim de permitir 12 horas de iluminação por dia. Foram adotados bebedouros de pressão e comedouros pendulares para o fornecimento "*ad libitum*", do concentrado e água tratada.

Para a cama dos frangos foi empregada a maravalha com camada de 10 cm espessura. Esse material foi obtido de uma serralheira e se encontrava recentemente cortado, limpo, sem a presença de qualquer inseto ou sujidades. Com o propósito de que um dos galpões inicialmente contasse com a presença do cascudinho, foi necessário adquirir cama infestada (coletou-se 7 kg) com o inseto de avicultura local, com a presença de adultos e larvas. Após 24 horas fez-se amostragem, com recipientes plásticos de 40 mL, em 10 pontos do galpão e foi obtido  $8,3 \pm 3,01$  de insetos adultos e  $1,20 \pm 1,01$  de larvas. Esses dados são intermediários a levantamento realizado em condições de galpão industrial, também com amostragens em 40 mL de volume, onde fora obtido  $7,4 \pm 2,83$  insetos adultos,  $1,80 \pm 1,13$  larvas fora da linha de arraçoamento,  $14,0 \pm 3,59$  insetos adultos e  $10,3 \pm 3,49$  larvas na linha de arraçoamento.

Para permitir a comparação entre os tratamentos, o galpão com cascudinho foi forrado com uma lona plástica a qual ocupou 50 cm das laterais no intuito de impedir a contaminação do galpão sem cascudinhos (controle).

No comércio local e de firma idônea foram adquiridos 30 pintainhos de corte, da linhagem comercial RO 95, machos e fêmeas, com  $41 \pm 1,20$  g de peso vivo. Essas aves foram identificadas com cores artificiais (esmalte de unha), em determinada região da asa a fim de ser possível o acompanhamento individual em relação ao seu desenvolvimento. Após a identificação, foram aleatoriamente separados, 15 pintainhos em cada galpão.

O manejo alimentar se deu com a oferta da mesma ração (Tabela 1) e da mesma fonte de água durante todo período experimental, que para o caso foi de 56 dias.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
 André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

**Tabela 1:** Níveis de garantia da dieta ofertada para aves durante o período experimental.

Garantia	Valor	Unidade
Aditivo Anticoccidiano (Mín)	250	mg kg <sup>-1</sup>
Energia Met. Ave Adulta (Mín)	2540	kcal kg <sup>-1</sup>
Promotor de Crescimento (Mín)	30	mg kg <sup>-1</sup>
Umidade (Mín)	100	g kg <sup>-1</sup>
Gordura Bruta (Mín)	3	g kg <sup>-1</sup>
Proteína Bruta (Mín)	220	g kg <sup>-1</sup>
Fibra Bruta (Máx)	4,50	g kg <sup>-1</sup>
Cálcio (Mín)	25	g kg <sup>-1</sup>
Cálcio (Máx)	30	g kg <sup>-1</sup>
Fósforo (Mín)	12	g kg <sup>-1</sup>
Sódio (Mín)	5	g kg <sup>-1</sup>
Antioxidante (Mín)	20	mg kg <sup>-1</sup>
Lisina (Mín)	2	g kg <sup>-1</sup>
Metionina (Mín)	2,20	g kg <sup>-1</sup>
Treonina (Mín)	1	g kg <sup>-1</sup>
Zinco (Mín)	220	mg kg <sup>-1</sup>
Cobre (Mín)	40	mg kg <sup>-1</sup>
Ferro (Mín)	100	mg kg <sup>-1</sup>
Manganês (Mín)	250	mg kg <sup>-1</sup>
Cobalto (Mín)	0,50	mg kg <sup>-1</sup>
Iodo (Mín)	3,20	mg kg <sup>-1</sup>
Selênio (Mín)	0,80	mg kg <sup>-1</sup>
Colina (Mín)	1500	mg kg <sup>-1</sup>
Ácido Fólico (Mín)	2,50	mg kg <sup>-1</sup>
Biotina (Mín)	0,45	mg kg <sup>-1</sup>
Ácido Pantotênico (Mín)	40	mg kg <sup>-1</sup>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
 André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marínque, Elvino Ferreira

Vitamina A (Mín)	26450	UI kg <sup>-1</sup>
Vitamina B1 (Mín)	5	mg kg <sup>-1</sup>
Vitamina B12 (Mín)	55	mcg kg <sup>-1</sup>
Vitamina B2 (Mín)	20	mg kg <sup>-1</sup>
Ácido Nicotínico (Mín)	80	mg kg <sup>-1</sup>
Vitamina B6 (Mín)	10	mg kg <sup>-1</sup>
Vitamina D3 (Mín)	5850	UI kg <sup>-1</sup>

---

**Fonte:** Rótulo do fabricante.

---

Ao final de 56 dias de experimento foi realizada a coleta sanguínea de 6 aves de cada tratamento, a fim de verificar alterações hematológicas e bioquímicas. Procedeu-se a coleta de 1,0 mL de sangue, por punção da veia braquial (localizada na face medial da asa), ao qual eles foram posicionados dorsalmente e contidos pelos pés e pescoço.

Posteriormente a contenção das aves foi realizada a punção da veia suavemente para que não houvesse colabamento do vaso (a veia encontra-se muito superficial). Em seguida certificou-se de que a agulha estava dentro da veia e então realizou-se a tração do êmbolo lentamente, respeitando a vazão da veia. Para o procedimento foram utilizadas seringas plásticas descartáveis com volume de 3,0 mL e armazenadas em tubos com anticoagulante. Com este material foram realizadas as contagens totais de leucócitos e trombócitos, contagem diferencial de leucócitos e avaliação dos índices hematimétricos. Todas as análises hematológicas foram realizadas no Laboratório de Anatomia Animal da Universidade Federal de Rondônia *Campus* Rolim de Moura.

Para a contagem de leucócitos totais, trombócitos totais e diferencial, foi padronizado o volume de 5,0 µL de sangue previamente homogeneizado e realizada extensão sanguínea em lâmina microscópica, seguida da fixação com álcool metílico e exposta ao ar livre para a secagem. Depois de secas, as amostras foram coradas com a solução Rosenfeld, prévia padronização. Por meio de conta-gotas a extensão sanguínea foi coberta delicadamente com a solução *Rosenfeld* e posteriormente aguardado 3 minutos. Em seguida foi coberta toda a extensão gota a gota com solução tampão pH 7,0 até preencher toda a lâmina sem transbordar o corante. Por fim utilizou-se uma pipeta de vidro (assoprando) para homogeneizar e acentuar a reação, pondo-a para descansar por dez minutos, e em seguida foi realizada cuidadosamente a lavagem das extensões em água corrente, deixando-as secar ao ar livre e posteriormente feita a leitura em microscópio de luz em imersão.

Para avaliar a quantidade de hemoglobina, utilizou-se o método da cianometahemoglobina (BLAXHALL; DAISLEY, 1973), onde 5,0 µL de sangue foram diluídos em 1,0 mL do reagente *Drabkin*; após 10 minutos (completa conversão da hemoglobina em cianometa-hemoglobina) a amostra foi



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

centrifugada a 3000 xg por 5 minutos para sedimentação do núcleo dos eritrócitos, o sobrenadante foi lido em espectrofotômetro *Biochemistry Analyzer SX-3000M*, no comprimento de onda 540 nm e os resultados foram expressos em g 100 mL<sup>-1</sup>. Com o mesmo preparo foi lido o nível de proteínas plasmáticas por meio da avaliação do plasma mediante o uso de um Refratômetro portátil modelo RHC 200ATC.

Amostras sanguíneas homogeneizadas foram introduzidas em capilares para microhematócrito e uma das extremidades do capilar foi selada. Os capilares foram centrifugados por 5 min. 10.000 xg em centrífuga para microhematócrito e a avaliação foi realizada com a tabela de microhematócrito expressa em porcentagem.

Para a contagem de eritrócitos, alíquotas de sangue foram diluídas em tubo de ensaio na proporção 0,05 mL de sangue para 1,0 mL do diluente Natt e Herrick (NATT; HERRICK, 1952). Após homogeneizar suavemente a solução, foi realizada a contagem em câmara de Neubauer em 5 áreas de 0,04 mm<sup>2</sup> de ambos os lados da câmara, feito a média e aplicada a fórmula:

$$\text{RBC } (\mu\text{L}) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de eritrócitos} \times 5 \times 10 \times 200}{1.000.000}$$

O resultado foi expresso em números eritrócitos 10<sup>6</sup> μL<sup>-1</sup> de sangue.

Seguiu-se a metodologia de Corteze (2019). Posteriormente a contagem eritrocitária (RBC) na câmara de Neubauer, realizou-se a contagem de leucócitos nos campos denominados L, seguida da substituição do valor dessas células na fórmula a seguir.

$$\text{Leucócitos } (\mu\text{L}) = \text{N}^\circ \text{ leucócitos} \times 1.1 \times 200$$

A leitura para contagem diferencial de leucócitos foi realizada em microscópio óptico de luz em imersão onde foram contados 200 leucócitos em cada lâmina, e o resultado expresso em % de cada tipo celular (linfócito, heterófilo, monócito e eosinófilo). Em seguida foi calculado o número absoluto de cada um com relação ao número total de leucócitos observados na câmara de Neubauer (MARTINS *et al.*, 2004).

$$\text{Linfócitos } (\mu\text{L}) = \frac{\text{WBC (Contagem total de leucócitos)} \times \% \text{ do diferencial}}{100}$$

Para a contagem de trombócitos por estimativa empregou-se a metodologia descrita por Corteze (2019). Com o auxílio da extensão sanguínea realizou-se a contagem de trombócitos em relação a 2000 eritrócitos, seguida da substituição do valor obtido na fórmula a seguir.

$$\text{Trombócitos } (\mu\text{L}) = \text{N}^\circ \text{ de trombócitos} \times 1.000$$



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

Para avaliar os índices hematimétricos seguiu-se a metodologia descrita por Wintrobe (1934). Sendo, para o volume corpuscular médio (VCM) dividiu-se o valor do hematócrito (Ht) pela contagem total de eritrócitos (RBC) e multiplicando-se por 10. Este valor representa o tamanho médio dos eritrócitos.

$$\text{VCM (fL)} = \frac{\text{Ht (Hematócrito)}}{\text{RBC (Contagem total de eritrócitos)}} \times 10$$

Para hemoglobina corpuscular média (HCM) dividiu-se o valor da hemoglobina (Hb) pela contagem total de eritrócitos (RBC) e multiplicou-se por 10.

$$\text{HCM (pg)} = \frac{\text{Hb (Hemoglobina)}}{\text{RBC (Contagem total de eritrócitos)}} \times 10$$

Para concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foi calculada pela razão entre a hemoglobina (Hb) e hematócrito (Ht).

$$\text{CHCM (\%)} = \frac{\text{Hb (Hemoglobina)}}{\text{Ht (Hematócrito)}} \times 100$$

O experimento foi desenhado em delineamento inteiramente casualizados e os dados submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade utilizando do *software* SISVAR (FERREIRA, 2019).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos tratamentos estudados, presença do inseto não foi verificada em todo período experimental. O odor da madeira recém cortada provavelmente gerou um ambiente de baixa hospedabilidade para este inseto.

Para a análise bioquímica a referência foi de < 5 para ureia, 0,1 – 0,4 para creatinina, ambos em unidade mg dL<sup>-1</sup> e referência < 275 para AST /TGO (Transaminase Oxalacética/Aspartato Aminotransferase) em unidade UI L<sup>-1</sup> (Tabela 2).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
 André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

**Tabela 2** - Análise bioquímica de frangos de corte em relação a presença (C) ou não (S) de cascudinho.

Aves	Ureia mg dL <sup>-1</sup>	Creatinina mg dL <sup>-1</sup>	AST (TGO) UL L <sup>-1</sup>
1S – sem o inseto	6,71	0,07	108
2S – sem o inseto	6,60	0,21	263
3S – sem o inseto	4,90	0,60	167
4C – com o inseto	6,44	0,28	226
5C – com o inseto	6,67	0,12	56,5
6C – com o inseto	6,63	0,11	169
<i>Média - Sem inseto</i>	<i>6,07</i>	<i>0,11</i>	<i>150,50</i>
<i>Média - Com inseto</i>	<i>6,58</i>	<i>0,17</i>	<i>179,33</i>
CV%	11,36	74,93	70,50
Valores de Referência	<5	0,1 a 0,4	<275

Análise pelo teste F a 0,05 P. Fonte: Autor.

Em relação a ureia, os exames das aves foram realizados baseando-se em mg dL<sup>-1</sup>, considerando que o parâmetro para este exame menor do que 5, observou-se que apenas a ave 3S apresentou conformidade para os níveis de ureia. Schmidt *et al.* (2007) “destacam que o ácido úrico e a ureia são as provas bioquímicas utilizadas para avaliar a função renal das aves”. Contudo, visto que todas as aves foram alimentadas com dieta balanceada para a fase de crescimento durante todo o período experimental, e sabendo-se que a dieta voltada para a fase de crescimento compreende uma porcentagem alta de proteína, leva-se a acreditar que os níveis superiores de ureia sejam em função da rica concentração de proteína na dieta, ao qual o organismo metaboliza a proteína em ureia e estabelece uma alternativa para a eliminação do excedente. Por exemplo, em função do programa nutricional adotado para frangos de corte tem-se que o nível de proteína bruta (PB) mudará conforme a fase de criação, de 21,2% PB de 1 a 7 dias, de 20,8% PB entre 8 a 21 dias, 19,5%PB de 22 a 35 dias e 18,3% PB de 36 a 45 dias (BERTECHINI, 2012).

Os valores de referência para os níveis de creatinina variam de 0,1 – 0,4 para aves. Dentre a avaliação dos exames nota-se que a ave 3S obteve resultado elevado de creatinina e a ave 1S apresentou resultado inferior aos parâmetros de referência em sua amostra. Vila (2013) ressalta que “os valores de creatina são mais adequados para o diagnóstico de problemas renais em aves”. Tendo em vista que apenas uma das aves analisadas obteve o resultado dos níveis de creatinina superior



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marínque, Elvino Ferreira

ao estabelecido, afirma-se que a elevação de creatinina em apenas uma ave não pode ser diretamente ligada a presença ou ausência do inseto praga *Alphitobius diaperinus*.

O parâmetro estabelecido para a enzima AST (TGO) é  $< 275 \text{ UL L}^{-1}$ , ou seja, menor que  $275 \text{ UL L}^{-1}$  nos organismos das aves (Tabela 2) são indicativos de que as amostras possuem regularidade entre todas as seis aves pesquisadas independente do tratamento. Como Bahiense (2010) afirma que elevações na AST (Transaminase Oxalacética/Aspartato Aminotransferase) são geralmente indicativas de desordens hepáticas ou musculares, afirma-se que as aves analisadas não possuem deficiência em qualquer destes aspectos, sendo denominadas de acordo com os resultados dos exames em aves saudáveis.

O parâmetro para hematócrito é de 28– 55 (%), o que demonstra que todas as aves estão em conformidade e não apresentando efeito significativo quanto ao tratamento (Tabela 3). Como caso pontual há a exceção das aves 1C e 6S, que se encontram com 18% e 24% de hematócrito respectivamente, resultados estes inferiores aos parâmetros estabelecidos. Para o hematócrito, observaram-se valores semelhantes aos obtidos por Bournous e Stedman (2000), que encontraram resultados de 22 a 35%, contudo, foram menores aos de Samour (2006), com percentuais de 30 a 49%. Segundo Bernardini (2016), “Quando o hematócrito está baixo, é indicativo de que há diminuição da quantidade de hemácias, ou mais frequentemente, de hemoglobina no sangue, como ocorre na anemia ferropriva por exemplo”.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
 André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

**Tabela 3** – Análise hematológica de frangos de corte em relação a presença (C) ou não (S) de cascudinho.

Aves (n)	Hematócrito (%)	Hemoglobina (g dL <sup>-1</sup> )	PPT (g dL <sup>-1</sup> )	RBC (μL)	VCM (fL)	HCM (pg)	CHCM (%)
1 C	18	1,45	4,2	1,08	166,67	13,43	13,43
2 C	29	0,97	5,0	2,52	115,08	3,85	3,85
3 C	30	0,19	5,0	1,98	151,52	0,96	0,96
4 C	34	1,54	5,6	2,16	157,41	7,13	7,13
5 C	34	1,54	5,2	2,17	156,68	7,10	7,10
6 C	35	1,40	5,0	1,75	200,00	8,00	8,00
1 S	34	0,81	4,7	2,70	125,93	3,00	3,00
2 S	28	0,49	4,9	1,78	157,30	2,75	2,75
3 S	28	1,17	1,4	2,39	117,15	4,90	4,90
4 S	34	1,30	5,4	2,41	141,08	5,39	5,39
5 S	35	0,27	5,2	1,91	183,25	1,41	1,41
6 S	24	0,81	5,4	2,00	120,00	4,05	4,05
<i>Média com o inseto</i>	<i>30,00</i>	<i>1,18</i>	<i>5,00</i>	<i>1,94</i>	<i>157,89</i>	<i>6,74</i>	<i>6,74</i>
<i>Média sem o inseto</i>	<i>30,50</i>	<i>0,80</i>	<i>4,50</i>	<i>2,19</i>	<i>140,78</i>	<i>3,58</i>	<i>3,58</i>
<i>CV%</i>	<i>20,42</i>	<i>53,02</i>	<i>22,99</i>	<i>27,07</i>	<i>21,43</i>	<i>66,11</i>	<i>66,11</i>
<i>Valores de Referência</i>	<i>28 - 55</i>	<i>7 - 13</i>	<i>2,5-4,5</i>	<i>2,5-3,5</i>	<i>90 - 140</i>	<i>-</i>	<i>26 - 35</i>

PPT -proteínas plasmáticas totais; RBC - contagem total de eritrócitos; VCM – volume corpuscular médio; HCM – hemoglobina corpuscular média; CHCM – concentração de hemoglobina corpuscular média. Análise pelo teste F a 0,05 P. Fonte: Autor

Para hemoglobina não ocorreu diferença significativa. O intervalo utilizado para hemoglobina é de 7 – 13 (g dL<sup>-1</sup>), mas desta forma, observou-se que todas as aves, até mesmo as que não apresentaram cascudinho, estão com hemoglobina abaixo do intervalo padrão, podendo estar relacionada a metodologia empregada. Segundo Maranhão (2017), essa proteína, que tem como função o transporte de oxigênio pelo organismo, pode apresentar-se de diferentes formas.

O intervalo padrão é de 90 – 140 (fL) para VCM, também sem diferença estatística. O índice deste resultado encontra-se normal apenas para a ave 2C na categoria de aves que foram desafiadas pela presença do cascudinho, enquanto as que não possuem o inseto apenas as aves



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinque, Elvino Ferreira

1S, 3S e 6S estão em conformidade. Para o CHCM o intervalo é de 26 - 35%, o que mostra que todas as aves, tanto para o tratamento com cascudinho ou sem a presença do inseto estão apresentando CHCM abaixo do normal.

A Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) refere-se ao conteúdo médio de hemoglobina em cada glóbulo vermelho. Vale ressaltar que houve disparidade nos valores de HCM dentro e entre os tratamentos.

Sobre a contagem de eritrócitos totais (RBC), também sem significância estatística, tem-se que os valores de referência estabelecidos variam de 2,5 - 3,5  $10^3 \mu\text{L}$  em frangos de corte. Os estudos de Gebert *et al.* (2018) mostraram que em comparação com o grupo controle, a dieta suplementada com óleo de tomilho (onde o timol é o composto principal) aumentou a contagem de glóbulos vermelhos e o conteúdo de hemoglobina dos frangos de corte. Nesta pesquisa, evidenciou-se que apenas a ave 2C obteve conformidade com os valores de referência estabelecidos.

As proteínas plasmáticas totais (PPT) estão agrupadas em duas grandes categorias, albumina e globulinas, as quais têm muitas funções. Segundo os valores de referência considerados por Thrall *et al.* (2012) as proteínas plasmáticas totais estão entre 2,5 e 4,5 g  $\text{dL}^{-1}$  de sangue. Neste sentido, cinco das aves que compõem o grupo C (com cascudinho) estão apresentando seus resultados superiores ao estabelecido para proteína plasmática total (PPT), sendo apenas um integrante do tratamento apresentando conformidade com os valores estabelecidos por Thrall *et al.* (2012). Oliveira (2015) ressalta que “a concentração das proteínas está na dependência dos equilíbrios hídrico e hormonal, estado nutricional e outros fatores envolvidos em condições de saúde”. No tratamento sem cascudinho, nenhuma das aves analisadas apresentou-se em conformidade com os valores de referência estabelecidos por Thrall *et al.* (2012). Cinco aves apresentaram-se com resultados acima dos valores de referência e uma ave apresentou resultado inferior ao estabelecido.

Para o leucograma também não se observou diferença estatística para os parâmetros analisados, mas, pontualmente pode-se considerar que: os leucócitos têm intervalo padrão de 12 – 30 ( $10^3 \mu\text{L}$ ), o que mostra que todas as aves analisadas (Tabela 4) apresentaram-se em conformidade com os parâmetros estabelecidos, com exceção apenas da ave 6S que apresentou-se com resultado acima do padrão desejado. Bernardini (2016) afirma que “Os leucócitos das aves possuem funções semelhantes à dos mamíferos, onde os heterófilos são o tipo mais abundante para a maioria das espécies, seguido dos linfócitos”. Neste sentido, as aves podem apresentar alterações drásticas em relação aos processos infecciosos, o que evidencia a importância de se realizar as avaliações de resposta imunológica das aves.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
 André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
 Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

**Tabela 4** – Análise hematológica referente ao leucograma de frangos de corte em relação a presença (C) ou não (S) de cascudinho.

Aves (n)	Leucócito	Linfócitos	Monócitos	Heterófilo	Eosinófilos	Basófilo	Trombócitos
	----- (x10 <sup>3</sup> µL <sup>-1</sup> ) -----						
1 C	26,18	18,98	0,78	5,36	0,13	0,91	45,00
2 C	30,36	21,85	0,91	3,94	0,15	3,49	46,00
3 C	15,84	12,59	0,39	2,06	0,16	0,63	44,00
4 C	20,24	15,58	0,81	2,73	0,20	0,91	29,00
5 C	27,50	19,25	0,82	5,64	0,55	1,24	56,00
6 C	20,90	14,94	0,21	4,91	0,21	0,62	41,00
1 S	16,50	12,04	0,58	2,89	0,25	0,74	47,00
2 S	12,98	8,89	0,32	2,79	0,20	0,78	20,00
3 S	23,76	16,63	0,35	6,29	0,24	0,23	59,00
4 S	27,94	18,99	0,84	7,40	0,45	0,28	47,00
5 S	29,26	21,50	0,10	6,87	0,15	0,73	56,00
6 S	31,46	23,59	0,63	6,45	0,31	0,47	48,00
<i>Média com inseto</i>	<i>23,50</i>	<i>17,19</i>	<i>0,65</i>	<i>4,10</i>	<i>0,23</i>	<i>1,30</i>	<i>43,50</i>
<i>Média sem inseto</i>	<i>23,65</i>	<i>16,94</i>	<i>0,47</i>	<i>5,44</i>	<i>0,26</i>	<i>0,53</i>	<i>46,16</i>
<i>CV%</i>	<i>33,73</i>	<i>33,32</i>	<i>52,93</i>	<i>41,97</i>	<i>63,14</i>	<i>74,84</i>	<i>24,79</i>
<i>Valores de Referênci a</i>	<i>12 - 30</i>	<i>3 - 6</i>	<i>0,15-2,0</i>	<i>-</i>	<i>7,0-17,5</i>	<i>-</i>	<i>20 - 30</i>

Análise pelo teste F a 0,05 P. Fonte: Autor

Os linfócitos têm seu intervalo padrão entre 3 – 6 (10<sup>3</sup> µL<sup>-1</sup>), demonstrando assim que nenhuma das aves estão em conformidade, todas apresentam aumento no número de linfócitos. Bernardini (2016) destaca que “o aumento do número de linfócitos geralmente ocorre como um resultado da estimulação antigênica”, o que ocasiona a produção de anticorpos.

Para Oliveira (2015) o “aumento do número de monócitos circulantes ocorre em resposta a uma doença infecciosa ou inflamatória”. Os monócitos analisados têm intervalo padrão de 0,15 – 2,0



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

( $10^3 \mu\text{L}^{-1}$ ), evidenciando assim que todas as aves analisadas estão em conformidade com os valores de referência estabelecidos.

O intervalo para eosinófilos é de 7,0-17,5 ( $10^3 \mu\text{L}^{-1}$ ), o que mostra que as aves analisadas, tanto no tratamento com os insetos quanto em sua ausência estão com baixo número desta célula. Considerando que segundo Bernardini (2016) a “eosinofilia é geralmente desenvolvida em processos inflamatórios enquanto os antígenos parasitários geralmente não induzem eosinofilia em ave”. Cardoso e Tessari (2003) apontam que a eosinofilia pode ocorrer em casos de infecções bacterianas agudas, como pneumonia ou meningite, por serem infecções bacterianas graves que tendem a aumentar outros tipos de células de defesa, como os heterófilos, o que reduz eosinófilos. Contagem absoluta ou relativa de células. De acordo com Cirule *et al.* (2012), nas respostas ao estresse observa-se uma diminuição dos eosinófilos.

Os basófilos estão envolvidos na hipersensibilidade do tipo IV e na inflamação aguda. Além disso, as propriedades basofílicas são observadas em doenças respiratórias e danos graves aos tecidos (SILVA, 2010). Apenas a ave denominada 2C teve aumento significativo de basófilos em comparação as demais.

Os valores normais de trombócitos variam entre 20.000 e 30.000  $\mu\text{L}^{-1}$ , demonstrando assim que apenas a ave 2S apresenta-se em conformidade com os valores estabelecidos e as demais aves apresentam-se com seus resultados superior ao empregado.

Segundo Borsa (2009), vale ressaltar que são diversos os fatores que podem influenciar nos valores hematológicos, como raça e linhagem das aves, alimentação empregada, temperatura ambiental, local anatômico da punção venosa e técnica seguida, dentre outros, expondo assim as variações entre os valores encontrados no presente trabalho e de outros autores.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença do cascudinho (*Alphitobius diaperinus* PANZER.) não influenciou de forma significativa os parâmetros hematimétricos: hematócrito (Ht), hemoglobina (Hb), proteína plasmática total (PPT), a contagem total de eritrócitos (RBC), o volume corpuscular médio (VCM), a hemoglobina corpuscular média (HCM) e a concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM), apesar de serem observados valores discrepantes (HCM), valores abaixo (Hb, RBC, CHCM) e acima (PPT) do normal de referência.

Para parâmetros bioquímicos de ureia, creatinina e transaminase oxalacética/ aspartato aminotransferase, não se observou diferença estatística.

A presença (parcial) do inseto também não influenciou de forma significativa os parâmetros leucocitários. Para ambos os tratamentos foi observado níveis inferiores para linfócitos, eosinófilos e superiores para trombócitos, em relação aos valores de referência.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

### AGRADECIMENTOS

Na oportunidade se externa os agradecimentos ao Grupo de Estudos em Produção Animal e Aproveitamento de Resíduos (GEPAR – UNIR/CNPq) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI), ciclo PIBIC/PIDIT 2021-2022 – UNIR/CNPq.

### REFERÊNCIAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. ABPA projeta alta na produção de carne de frango e de carne suína em 2020. **Notícias do Setor**, 15 jul. 2020. Disponível em: [https://abpa-br.org/abpa-projeta-alta-na-producao-de-carne-de-frango-e-de-carne-suina-em-2020/#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20de%20carne,de%20Prote%C3%ADna%20Animal%20\(ABPA\)](https://abpa-br.org/abpa-projeta-alta-na-producao-de-carne-de-frango-e-de-carne-suina-em-2020/#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20de%20carne,de%20Prote%C3%ADna%20Animal%20(ABPA).). Acesso em: 26 maio. 2021.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Gerbrüder Borntraeger**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

BERNARDINI, M. G. **Avaliação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em diferentes faixas etárias**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

BERTECHINI, A. G. **Nutrição de Monogástricos**. Lavras: Ed. UFLA, 2012. 373 p.

BLAXHALL, P. C.; DAISLEY, K. W. Routine haematological methods for use with fish blood. **Journal of Fish Biology**, v. 5, n. 6, p. 771-781, 1973.

BORSA, A. Valores hematológicos em frangos de corte de criação industrial. **Colloquium Agrariae**. p. 25-31, 2009. ISSN: 1809-8215.

BOURNOUS, D. I.; STEDMAN, N. L. Normal Avian Hematology: Chicken and Turkey. In: FELDMAN, B. F.; ZINKL, J. G.; JAIN, N. C. **Schalm's Veterinary Hematology**. 5th ed, Philadelphia: Lippincot, Williams; Wilkins, 2000. p.1147-1154.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Estudo dos parâmetros hematológicos em frangos de corte. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 419-424, out./dez., 2003. Disponível em: [http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V70\\_4/cardoso.pdf](http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V70_4/cardoso.pdf). Acesso em: 21 fev. 2021.

CIDADE-BRASIL. **Município de Rolim de Moura**: Estado de Rondônia. [S. l.]: Cidade Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-rolim-de-moura.html> Acesso em: 21 mar. 2022.

CIRULE, D.; KRAMA, T.; VRUBLEVSKA, J.; RANTALA, M. J.; KRAMS, I. A rapid effect of handling on counts of white blood cells in a wintering passerine bird: a more practical measure of stress? **Journal of Ornithology**, Heidelberg, v. 153, p. 161-166, 2012.

CORDEIRO, P. H. C. Fragmentação da Mata Atlântica no Sul da Bahia e suas implicações na conservação dos psitacídeos. In: PRADO, P. I.; LANDAU, E. C.; MOURA, R. T.; PINTO, L. P. S.; FONSECA, G. A. B.; ALGER, K. N. **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. Ilhéus: IESB/CI/CABS/UFMG/Unicamp. 2003. (CD-ROM).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

CORTEZE, A. A. **Plasma rico em trombócitos (PRT) em galinhas adultas (*Gallus gallus domesticus*)**. 2019. 36 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2019.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A Computer Analysis System To Fixed Effects Split Plot Type Designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. ISSN 1983-0823. Disponível em: <http://www.biometria.ufra.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 10 fev. 2020.

GALLO, D. O.; NAKANO, S. C.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMINI, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GEBERT, R. R.; REIS, J. H.; SANTOS, D. S.; CAMPIGOTTO, G.; SILVA, A. S. Uso de fitogênico na dieta de frangos de corte altera hemograma e reduz contagem bacteriana no ambiente. *In*: **55ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 28º Congresso Brasileiro de Zootecnia**, Goiânia, Brasil, 27 a 30 de agosto de 2018 Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0454.pdf> trab-0454.pdf. Acesso em: set. 2021.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SANTOS, A. P. Patologia Clínica Veterinária. *In*: II Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 91 p. 2005.

MARANHÃO, A. C. **Perfil hematológico de frangos de corte de criação industrial do agreste alagoano**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro Universitário Cesmac, Maceio, 2017.

MARTINS, M. L. *et al.* Hematologia e resposta inflamatória aguda em *Oreochromis niloticus* (Osteichthyes: Cichlidae) submetida aos estímulos único e consecutivo de estresse de captura. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 30, n. 1, p. 71-80, 2004.

MORGULIS, M. S. Imunologia aplicada. *In*: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frango de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 375.

NATT, M. P.; HERRICK, C. A. A new blood diluent for counting the erythrocytes and leucocytes of the chicken. **Poultry Science**, v. 31, n. 4, p. 735-738, 1952.

OLIVEIRA, D. C. **Ambiência e desempenho na criação de frangos de corte**. [S. l.: s. n.]. 2015.

REBAR, A. H. **Guia de Hematologia para cães e gatos**. São Paulo: Editora Roca Ltda, 2003. p. 291.

REZENDE, M. S. **Perfil bioquímico sanguíneo de linhagem pesada de frango de corte**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21136/1/PerfilBioqu%C3%ADmicoSangu%C3%ADneo.pdf>. Acesso em: set. 2021.

RODRIGUES, W. O. P. *et al.* Evolução da avicultura de corte no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 1666-1984, 2014.

SAMOUR, J. Diagnostic value of hematology. *In*: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical Avian Medicine**. Palm Beach: Spix, 2006. v. 2, p. 587–609.

SCHMIDT, E. M. S. *et al.* Patologia clínica em aves de produção – Uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 12, n. 3. p. 9-20, 2007.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CASCUDINHO E FRANGOS DE CORTE: PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS  
André Lucas de Brito Rodrigues, Eduarda Simões da Silva, Jonas Machado Cunico, Sérgio Simões Pereira, Michele Silva Costa,  
Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro, Jhony Vendruscolo, Marlos Oliveira Porto, Wilson Gomes Marinho, Elvino Ferreira

SEAGRI. Produção de aves em Rondônia deve expandir e alavancar a agricultura familiar. Secretaria Estadual de Agricultura, Notícias – Agronegócio, 17 de agosto de 2020. Disponível em: <https://rondonia.ro.gov.br/producao-de-aves-em-rondonia-deve-expandir-e-alavancar-a-agricultura-familiar>. Acesso em: 17 mar. 2022.

SILVA, G. F. N. **Perfil hematológico de psitacídeos mantidos em cativeiro**. 2010. TCC (Bacharel em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina, PE, 2010.

SOARES, C. E. C. D.; SCUSSEL, V. M. V.; DAHLKE, F. F. Pyrethroid and Residues in Chickens and Poultry Litter. **Sustainable Agriculture Reviews**, v. 47, n. 1, p. 145-166, 2020.

TALAMINI, D. J. D.; MARTINS, F. M.; DOS SANTOS FILHO, J. I. Conjuntura econômica da avicultura brasileira em 2018. **Anuário 2019 da Avicultura Industrial**, Itu, ed. 1283, n. 11, p. 20-25, 2018.

THRALL, M. A.; WEISER, G.; ALLISON, R. W.; CAMPBELL, T. W. **Veterinary hematology and clinical chemistry**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2012. 776 p.

VILA, L. G. **Hematologia de Aves**: Revisão de literature. 2013. 46 f. Seminários (Disciplina Seminários Aplicados) - Universidade Federal de Goiás, Goiania, 2013. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/2013\\_Laura\\_Garcia\\_Seminario1corrig.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/2013_Laura_Garcia_Seminario1corrig.pdf)

VOIGT, G. L. **Conceptos y Técnicas Hematológicas para Técnicos Veterinários**. Zaragoza: Acribia, 2003. p. 144.

WIERSBITZKI, T. S. **Frango de corte**: uma análise do mercado brasileiro de 2006 a 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2017. 11 p.

WINTROBE, M. M. Variations on the size and haemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates. **Folia Haematologica**, Leipzig, v. 51, p. 32-49, 1934.