

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CAMPUS CACOAL
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

NATALIA CORRÊA DA SILVA

CAROLINE DE JESUS DO NASCIMENTO

LUCAS ROMAN DE BRITO

ESTEFANE BINOW

BRUNA EMANUELLE BALDISERRA RIETZ

**DESEMPENHO DAS LINHAGENS DE FRANGOS DE CORTE COBB E ROSS SUBMETIDOS
AOS FATORES CLIMÁTICOS DO MUNICÍPIO DE CACOAL, RONDÔNIA**

CACOAL/RO
NOVEMBRO/2023

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA

CAMPUS CACOAL

BACHARELADO EM ZOOTECNIA

NATALIA CORRÊA DA SILVA

CAROLINE DE JESUS DO NASCIMENTO

LUCAS ROMAN DE BRITO

ESTEFANE BINOW

BRUNA EMANUELLE BALDISERRA RIETZ

**DESEMPENHO DAS LINHAGENS DE FRANGOS DE CORTE COBB E ROSS SUBMETIDOS
AOS FATORES CLIMÁTICOS DO MUNICÍPIO DE CACOAL, RONDÔNIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus Cacoal*.

Orientador: Prof. Dr^a Débora Costa Barroso Corrêa.

CACOAL/RO

NOVEMBRO/2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Silva, Natália Corrêa da.

Desempenho das linhagens de frangos de corte Cobb e Ross submetidos aos fatores climáticos do município de Cacoal, Rondônia / Natália Corrêa da Silva, Caroline de Jesus do Nascimento, Lucas Roman de Brito, Cacoal-RO, 2023.

12 f. : il.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Débora Costa Barroso Corrêa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Cacoal-RO, 2023.

1. Estresse térmico. 2. Frangos. 3. Genética. I. Nascimento, Caroline de Jesus do. II. Corrêa, Débora Costa Barroso (orient.). III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. IV. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Fernanda de Oliveira Freitas Cavalcante, CRB-11/762 (Campus Cacoal)

Desempenho das linhagens de frangos de corte Cobb e Ross submetidos aos fatores climáticos do município de Cacoal, Rondônia

Performance of Cobb and Ross broiler strains subjected to climatic factors in the municipality of Cacoal, Rondônia

Natalia Corrêa da Silva¹, Caroline de Jesus do Nascimento¹, Lucas Roman de Brito¹, Estefane Binow¹,
Bruna Emanuelle Baldiserra Rietz¹, Débora Costa Barroso Corrêa²

¹Graduanda (o) em Zootecnia, Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Rodovia BR – 364, Km 10 - Cacoal - RO, Brasil, CEP 76960-970

²Professora Doutora, Departamento de Apoio ao Ensino, Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Rodovia BR– 364, Km 10 - Cacoal - RO, Brasil, CEP 76960-970

RESUMO

Objetivou-se analisar o desempenho e o rendimento de carcaça de duas linhagens de frangos de corte, verificando, nas condições de Cacoal, Rondônia, a linhagem de melhor adaptação. Foram alojadas 100 aves da linhagem Cobb e 100 aves da linhagem Ross, subdivididos em 8 boxes. O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e quatro repetições, sendo realizadas avaliações de consumo de ração, ganho de peso, rendimento de carcaça e viabilidade. Com 34 dias de vida, 24 aves de cada tratamento (seis por repetição) foram abatidas para as avaliações. Os dados foram levantados através de análise de variância e a comparação de médias pelo teste ANOVA (teste F) a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). As aves foram pesadas na fase inicial e crescimento para análise de peso vivo, consumo de ração e conversão alimentar. De 8 a 21 dias de idade o consumo de ração e ganho de peso foi menor nos frangos da linhagem Ross ($p < 0,05$) e não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para o desempenho no período de 22 a 34 dias. No período de 8 a 34 dias, o ganho de peso das aves da linhagem Cobb foi superior ao das aves da linhagem Ross, assim como a conversão alimentar também se apresentou melhor estatisticamente ($p < 0,05$). A linhagem Cobb teve algumas características de desempenho superiores à linhagem Ross, mas não se refletiu nas características de carcaça. Portanto, a escolha da empresa para a linhagem deve ser baseada em critérios de mercado.

Palavras – Chave: Estresse térmico, Frangos, Genética, Manejo, Produção

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the performance and carcass yield of two broiler chicken strains, determining the better-adapted strain under the conditions of Cacoal, Rondônia. One hundred poultry from the Cobb strain and one hundred from the Ross strain were housed, divided into 8 boxes. The experimental design was completely randomized, with two treatments and four replications. Evaluations were carried out on feed consumption, weight gain, carcass yield, and viability. At 34 days of age, 24 poultry from each treatment (six per replication) were slaughtered for the evaluations. Data were subjected to analysis of variance, and mean comparisons were performed using the ANOVA test (F test) at a 5% probability level ($p < 0.05$). The poultry were weighed in the initial and growth phases for live weight analysis, feed consumption, and feed conversion. From 8 to 21 days of age, feed consumption and weight gain were lower in the Ross strain broilers ($p < 0.05$), while there was no significant difference ($p > 0.05$) in performance between 22 and 34 days. From 8 to 34 days, the weight gain of Cobb strain was higher than that of Ross strain, and feed conversion was also statistically better ($p < 0.05$). The Cobb strain showed some superior performance characteristics compared to the Ross strain, but this did not reflect in carcass traits. Therefore, the choice of strain by the company should be based on market criteria.

Keywords: Heat stress, Chickens, Genetics, Management, Production

1. INTRODUÇÃO

Dentre os sistemas de produção de proteína animal, a avicultura é considerada uma atividade de grande produtividade. No ano de 2022 o Brasil foi o maior exportador e o segundo maior produtor de carne de frango do mundo, com um consumo *per capita* de 45,2 (kg/hab), segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023).

O setor aviário vem se aprimorando e se modernizando nas áreas de genética, nutrição, manejo, sanidade, ambiência, além de qualificar profissionais para se obter uma maior produção de carne com o menor custo de produção (Pandolf e Mota, 2020).

Atualmente possuímos diversos estudos nas áreas de genética e nutrição no setor aviário, com isso obtivemos uma rápida evolução nas linhagens comerciais, elevando os índices de ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de carcaça.

As linhagens Cobb e Ross, são as mais utilizadas no mercado brasileiro de aves, por se destacarem no rendimento de carcaça, desempenho produtivo, baixa mortalidade, além de serem de fácil adaptação e rusticidade nos diferentes sistemas de criações, garantindo ótimos índices zootécnicos e lucros para a cadeia produtiva. Essas características são imprescindíveis na criação de frangos no estado de Rondônia, região tropical, naturalmente mais quentes e úmidas (Vandana et al., 2020).

Estudos indicam que altas temperaturas estão entre as principais causas de perdas econômicas para a pecuária de forma geral, incluindo a produção de frangos de corte (Goel, 2020). De acordo com experimentos realizados por (Hirakawa et al., 2020), frangos de corte expostos ao estresse térmico por calor apresentam predisposição para várias doenças, visto que, em comparação com animais em situação de temperatura ideal, eles apresentam uma série de alterações no sistema imunológico. O estresse térmico afeta em grande parte a produção avícola, uma vez que as aves modernas são altamente vulneráveis a altas temperaturas e têm capacidade limitada de dissipação de calor (Uyanga et al., 2022).

Embora o estado de Rondônia apresenta baixa produtividade na área de avicultura, onde, segundo relatório da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2023), no ano de 2022 correspondeu a somente 0,30% do total nacional, destaca-se que a atividade vem crescendo ao longo dos anos em virtude do desenvolvimento do estado e devido à abertura deste mercado aos pequenos produtores.

Segundo dados do (IDARON, 2023), Rondônia tem ao todo, 68 estabelecimentos avícolas comerciais distribuídas entre as cidades de Cacoal, Espigão

D'Oeste, Rolim de Moura, Pimenta Bueno e Ministro Andreazza, que abastecem o único frigorífico de abate de aves do estado, localizado no município de Espigão do Oeste. A região é considerada a maior produtora de carne de frango do estado.

Com a identificação de genes que reduzem o impacto do estresse térmico buscada por algumas empresas, a avicultura de corte tende a ser difundida ainda mais na região norte (Vandana et al., 2020). Considerando o aumento global da temperatura ambiente, é essencial identificar os efeitos adversos da alta temperatura nas aves.

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e características de carcaça das linhagens de frangos de corte Cobb e Ross, submetidas aos fatores climáticos naturais na cidade de Cacoal, Rondônia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia, campus Cacoal, no período de 20 de novembro de 2019 a 17 de dezembro de 2019, no Setor de Avicultura e no Departamento de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (DIEPE). Todos os procedimentos realizados neste experimento foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) conforme parecer consubstanciado referente ao projeto de pesquisa do protocolo n°. 010/2018.

O experimento foi conduzido em dois galpões convencionais de 30 m², sendo estes construídos no sentido Leste-Oeste, composto por teto sem forro, telhas de cerâmica, lanternim, cortinas de rafia amarela, semi-climatizados com ventiladores.

Os galpões foram subdivididos em quatro boxes, de 2,0 m², com divisórias feitas com madeira e tela, cada divisão contendo cama de maravalha, bebedouro pendular automático e comedouro semi-automático.

As condições ambientais e nutricionais foram similares para ambos os tratamentos, a ração foi à base de milho e farelo de soja. O programa alimentar foi utilizado em duas fases de criação, sendo inicial e crescimento, essas foram determinadas de acordo com a idade das aves, com fornecimento de uma ração para fase inicial e uma para a fase de crescimento.

Para avaliação das condições climáticas do microclima, as temperaturas máximas e mínimas foram anotadas diariamente utilizando-se termômetro analógico de máxima e mínima localizados em dois pontos distintos da sala.

Foram utilizados 200 pintos de corte machos e fêmeas aos 8 dias de idade, sendo 100 da linhagem Cobb e 100 da linhagem Ross. As linhagens foram distribuídas em dois galpões separados, sendo cada galpão subdividido em quatro repartições. O

delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC). Foram alojados 12 animais/m², sendo criados 25 frangos por unidade experimental, com dois boxes para a linhagem Ross e dois boxes para a linhagem Cobb aleatoriamente em cada galpão, caracterizando-as como repetições, sendo então dois tratamentos com quatro repetições cada. Os tratamentos foram: C1 – linhagem Cobb; R2 – linhagem Ross.

As aves foram pesadas no início e no final de cada período experimental (inicial e crescimento) para determinação do ganho de peso. Da mesma forma, o consumo de ração foi calculado considerando-se a ração fornecida, os desperdícios e as sobras de rações nos comedouros, durante o período experimental. Posteriormente foi calculada a conversão alimentar, dividindo o consumo de ração para cada fase analisada e para a fase total pelo ganho de peso.

Ao final do período experimental, com 34 dias de vida, 24 aves de cada tratamento (seis por repetição) foram pesadas após jejum de oito horas, em seguida cada frango foi atordoado, sangrado, escaldado, depenado e eviscerado manualmente, retirando-se cabeça, pescoço e pés. Para determinação do rendimento de carcaça e dos cortes, foi considerado o peso da carcaça quente (limpa e eviscerada) em relação ao peso vivo em jejum.

O rendimento de carcaça foi calculado em relação ao peso eviscerado da carcaça quente: [%rendimento de carcaça= (peso carcaça*100/peso vivo)].

Os rendimentos de cortes (asa, peito, coxas+sobrecoxas), foram determinados em função do peso da carcaça: [%rendimento do corte= (peso do corte*100/peso carcaça)].

Para viabilidade considerou-se o número de aves alojadas dividido pelo número de aves retiradas, multiplicado por 100: [%V= (número de aves retiradas/ número de aves alojadas*100)].

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente, baseando-se em modelos recomendados para o delineamento experimental utilizado. As análises estatísticas foram feitas através de análise de variância e a comparação de médias pelo teste ANOVA (teste F) a 5% de probabilidade (p<0,05).

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A média de temperaturas durante o período experimental foi de máxima 29,07°C e mínima 25,92°C, conforme tabela 1.

Tabela 1. Temperatura máxima, mínima e média (°C) registradas durante o período experimental

Temperaturas (°C)			
Períodos (Dias)	Máxima	Mínima	Média
08 a 21	28,77	26,38	27,57
22 a 34	29,38	25,46	27,42
08 a 34	29,07	25,92	27,49

A zona de termoneutralidade para aves de um a nove dias se mantém entre 30°C e 26°C. Com o desenvolvimento do sistema de termorregulação fisiológico, que se completa entre 10 e 13 dias de vida, a zona de conforto térmico passa para temperaturas entre 25°C e 20°C para aves com aproximadamente quatro semanas de idade e após 27 dias de idade, a temperatura deve permanecer a 20°C ou ser alterada de acordo com o comportamento das aves. As temperaturas indicadas são baseadas em uma umidade relativa de 60-70% até 3 dias de idade e uma umidade relativa de 50% depois disso (Ross, 2018).

Um estudo realizado por (Awad et al., 2019), com duas linhagens diferentes de frango de corte submetidos a uma temperatura de 34°C por seis horas diárias, no período de 22 a 35 dias de vida, demonstrou redução de 8 a 9% no consumo alimentar, redução de ganho de peso em torno de 17% quando comparado ao grupo controle e piora em até 10% na conversão alimentar.

A principal alteração imediata percebida é a redução drástica no consumo alimentar (Wasti et al., 2020). Na zona de termoneutralidade, há manutenção da temperatura corporal com uso mínimo dos mecanismos de termorregulação fisiológicos, de forma a destinar a energia metabolizável à produtividade sem haver perdas energéticas para a termogênese (Saeed et al., 2019).

Observa-se que na segunda semana não foram verificadas temperaturas superiores ao limite recomendado de 32°C (Abreu, 2019). Porém, de 22 a 34 dias as temperaturas foram superiores ao recomendado com registro de temperatura máxima de 29,38 °C e mínima de 25,46 °C (Tabela 1).

De 8 a 21 dias de idade o consumo de ração e o ganho de peso foram menores nos frangos da linhagem Ross ($p < 0,05$) (Tabela 2). Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para o desempenho no período de 22 a 34 dias. No período de 8 a 34 dias, o

ganho de peso das aves da linhagem Cobb foi superior ao das aves da linhagem Ross, assim como a conversão alimentar também se apresentou melhor estatisticamente nesta linhagem ($p < 0,05$).

Tabela 2. Consumo de ração (g), ganho de peso (g), conversão alimentar e viabilidade (%) em todo o período experimental

Variável	Tratamento		p*
	Cobb	Ross	
08-21 d as			
Consumo de ração (g)	1099	1067	0,01
Ganho de peso (g)	746	655	0,05
Conversão alimentar	1,48	1,63	0,08
Viabilidade (%)	98,96	100	0,36
22-34 d as			
Consumo de ração (g)	2127	2146	0,42
Ganho de peso (g)	893	856	0,19
Conversão alimentar	2,39	2,51	0,21
Viabilidade (%)	100	98,96	0,36
08-34 d as			
Consumo de ração (g)	3226	3213	0,63
Ganho de peso (g)	1639	1512	0,03
Conversão alimentar	1,97	2,13	0,05
Viabilidade (%)	98,96	98,96	1,00

*Teste F. Valor de p considerado significativo abaixo de 0,05

O maior consumo de ração pelas aves da linhagem Cobb na fase inicial (8 a 21 dias) se refletiu nos melhores resultados para ganho de peso.

Comparando frangos mistos das linhagens Cobb, Ross e Hubbard de 1 a 45 dias de idade (Api et al., 2017) não encontraram diferenças significativas para conversão alimentar, em todas as fases de criação das linhagens, assim como o ganho de peso na fase inicial, não apresentou diferenças significativas.

Os resultados para ganho de peso estão de acordo com os observados por (Pires et al., 2019), que relataram maior peso vivo aos 21 dias de idade até o final da criação das aves da linhagem Cobb quando comparadas às da linhagem Ross.

Diferente dos achados de (Awad et al., 2019), que em um experimento com temperatura de 34°C do dia 22 ao dia 35, observaram ganho de peso corporal significativamente maior das aves Ross 308 comparada a Cobb 500 durante as fases de terminação e geral. Os autores sugerem que a diferença pode ser atribuída às disparidades genéticas entre a cepa Ross 308 atual e cepas anteriores estudadas.

Avaliando três linhagens aos 42 dias de vida para os parâmetros de peso médio, ganho médio de peso e conversão alimentar, (Pereira et al., 2019) constataram que Cobb e Ross foram estatisticamente iguais. Os dados diferem deste estudo quanto aos resultados de desempenho das duas linhagens no período total do experimento.

Não houve diferenças significativas entre as linhagens estudadas para viabilidade (Tabela 2). A percentagem ideal de frangos mortos durante um lote de criação deve ser inferior a 5% (Vescovi, 2020). Taxas de viabilidade abaixo de 95% por lote estariam fora da faixa aceitável.

Não houve diferenças significativas entre as variáveis estudadas para rendimento de carcaça e cortes nas duas linhagens (Tabela 3).

Similarmente, em estudos conduzidos por (Api et al., 2017), avaliando três linhagens de frango de corte, não observaram efeito da linhagem no parâmetro de rendimento da carcaça inteira após a evisceração.

Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas para rendimento de peito, coxa e sobrecoxa entre as linhagens.

Tabela 3. Características de carcaça de frangos de corte abatidos aos 35 dias de idade

Variável	Tratamento		p*
	Cobb	Ross	
	Rendimento (%)		
Carcaça	69,47	69,63	0,78
Asa	11,43	11,71	0,08
Coxa+sobrecoxa	31,94	31,71	0,61
Peito	35,67	36,09	0,40

*Teste F. Valor de p considerado significativo abaixo de 0,05

Os dados deste estudo confirmam os achados de (Pires, 2019), que comparando cortes nobres: coxa, sobrecoxa e peito, concluiu que não houve diferença significativa entre os dois grupos genéticos. Avaliando duas linhagens aos 42 dias de idade,

criados em diferentes tempos de exposição à temperatura ambiente elevada, (Santos et al., 2019) concluíram que frangos da linhagem Cobb alcançaram rendimento de peito reduzido. Segundo os autores, a linhagem Cobb apresenta maior rendimento de peito sem osso, coxa e sobrecoxa e asa quando comparado a linhagem Hubbard.

Com os resultados do presente estudo, observou-se que nas condições climáticas da cidade de Cacoal, Rondônia, aos 34 dias de experimento, apesar da linhagem Cobb ter resultado em algumas características de desempenho superiores à linhagem Ross, essa resposta não se refletiu nas características de carcaça. Sugere-se que as temperaturas registradas no período de 22 a 34 dias possam ter influenciado no desempenho das aves. As duas linhagens avaliadas apresentaram bom rendimento produtivo e de carcaça, frente ao desafio térmico observado no período do experimento. Portanto, a escolha da empresa para a linhagem deve ser baseada em critérios de mercado.

4. AGRADECIMENTOS

Ao departamento de pesquisa do IFRO, *campus* Cacoal, por fornecer condições para a realização do projeto e à empresa Globoaves, em Espigão do Oeste – RO, pela disponibilização das aves e das rações para a elaboração deste trabalho científico.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABPA. **Associação brasileira de proteína animal. Relatório anual 2022.** (<https://abpa-br.org/relatorios/>). Acesso em: 06 dez. 2022.

ABPA. **Associação brasileira de proteína animal. Relatório anual 2023.** (<https://abpa-br.org/quem-somos/abpa-relatorio-anual/>). Acesso em: 15 Jun. 2023.

Api, I.; Takahashi, S. E.; Mendes, A. S.; Paixão, S. J.; Refati, R.; Restelatto, R. **Efeito da sexagem e linhagens sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte.** *Ciência animal brasileira.* 2017, 18, 1-10.

Awad, E. A.; Najaa, M.; Zulaikha, Z. A.; Zulkifli, I.; Soleimani, A. F. **Effects of heat stress on growth performance, selected physiological and immunological parameters, caecal microflora, and meat quality in two broiler strains.** *Asian-australasian journal of animal sciences.* 2020, 33, 778–787.

Goel, A. **Heat stress management in poultry.** *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition.* 2021, 105, 1136–1145.

Hirakawa, R.; Nurjanah, S.; Furukawa, K.; Murai, A.; Kikusato, M.; Nochi, T.; Toyomizu, M. **Heat stress causes immune abnormalities via massive damage to effect proliferation and differentiation of lymphocytes in broiler chickens.** *Frontiers in veterinary science.* 2020, 7, 46.

IDARON. **Agencia de defesa sanitária agrosilvopastoril do estado de Rondônia.** (<http://www.idaron.ro.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Estabelecimentos-Av%C3%ADcolas-Comerciais-e-de-Reprodu%C3%A7%C3%A3o-Registrados-12.05.2021.pdf>). Acesso em: 17 Ago. 2023.

Pandolf, J. R. C.; Mota C. S. A. **O futuro da avicultura comercial no cenário de retirada de antimicrobianos como melhoradores de desempenho.** *Embrapa suínos e aves.* 2020, 1302, 14-16.

Pereira, P. C.; Batista, I. A.; Butolo, E. A. F.; Costa, L. L.; Conde, E. M.; Ruschel, A. S.; Silva, M. R. **Avaliação do desempenho zootécnico e rendimento de carcaças de diferentes linhagens de frango de corte.** *Veterinária Notícias.* 2019, 25, 161-171.

Pires, G. A.; Cordeiro, M. B.; Freitas, H. J.; Rodrigues, S. F. C.; Nascimento, A. M. **Desempenho zootécnico e rendimento de carcaça de linhagens de frango de corte criadas sob condições ambientais da Amazônia ocidental.** *Enciclopédia Biosfera.* 2019, 16, 634.

Ross Aviagen. **Manual de manejo de frangos de corte 2018.** (http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Ross-BroilerHandbook2018-PT). Acesso em: 15 Jun. 2023.

Saeed, M.; A, G.; Alagawany, M.; Kamboh, A. A.; El-Hack, M. E. A.; Khafaga, A. F.; Chao, S. **Heat stress management in poultry farms: A comprehensive overview.** *Journal of thermal biology.* 2019, 84, 414-425.

Santos, A. M.; Nascimento, M. R. B. M.; Bueno, J. P. R.; Gotardo, L. R. M.; Litz, F. H.; Olivieri, O. C. L.; Alves, R. L. O. R.; Guimarães, E. C. **Efeito de diferentes tempos de exposição ao calor e de linhagens sobre o rendimento de carcaça e a composição**

química de peito de frangos de corte. Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia. 2019, 71, 243–251.

Uyanga, V. A.; Musa, T. H.; Oke, O. E.; Zhao, J.; Wang, X.; Jiao, H.; Onagbesan, O. M.; Lin, H. **Global trends and research frontiers on heat stress in poultry from 2000 to 2021: A bibliometric analysis.** Frontiers in Physiology. 2023, 14, 1-18.

Vandana, G. D.; Sejian, V.; Lees, A. M.; Pragna, P.; Silpa, M. V.; Maloney, S. K. **Heat stress and poultry production: impact and amelioration.** International journal of biometeorology. 2021, 65, 163-179.

Vescovi, L. G.; Camerini, N. L.; Piazzetta, H. V. L.; Berenchtein, B.; Mota, D. A.; Melo, T. V.; de Araújo, K. V. **Desempenho de frangos de corte produzidos em sistema convencional, climatizado e dark house.** Brazilian Journal of Development. 2020, 7, 49105–49114.

Wasti, S.; Sah, N.; Mishra, B. **Impact of heat stress on poultry health and performances, and potential mitigation strategies.** Animals. 2020, 10, 1266-1286.