

DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DE GALINHAS CAIPIRAS NO MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA-PB

BRENDO JÚNIOR PEREIRA FARIAS¹, THIAGO LIRA SOUSA SANTOS², DERMEVAL ARAÚJO FURTADO³, DÉBORA STERFFANY ANDRADE DE LIMA⁴, PAULO CÉSAR DA SILVA AZEVÊDO⁵.

¹Dr. Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, brendojr88@gmail.com;

²MSc Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, thiagolirasouzasantos@gmail.com;

³Dr. em Recursos naturais, Prof. Titular. CTRN, UFCG, Campina Grande-PB, araujodermeval@gmail.com;

⁴Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, deboralimaa06@gmail.com;

⁵MSc Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, pazevedo_zootecnia@hotmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
6 a 9 de outubro de 2025

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo elaborar um diagnóstico bioclimático para a produção de galinhas caipiras, no município de Serra Branca – PB, Brasil, utilizando-se dados de uma série histórica de 30 anos (de 1991 a 2021), com dados de temperaturas mínima, média e máxima, umidade relativa do ar e índice de temperatura de globo e umidade (ITGU). Observou-se que as temperaturas mínimas e médias do ar permaneceram dentro da faixa de conforto térmico recomendada para as aves durante todos os meses do ano, indicando a viabilidade da produção avícola na região. No entanto, as temperaturas máximas foram classificadas como confortáveis apenas nos meses de junho e julho, exigindo a adoção de estratégias de manejo térmico nos demais meses para mitigar os efeitos do calor excessivo. A umidade relativa do ar manteve-se adequada em grande parte do ano, com exceções em junho (valores excessivos) e no período de setembro a dezembro (valores abaixo do ideal), o que pode afetar negativamente a fisiologia das aves. Os valores mínimos e médios do ITGU estiveram dentro da faixa recomendada durante o ano, mas os valores máximos excederam os limites de conforto térmico nos demais meses, exceto junho e julho. Evidenciando a necessidade de um manejo ambiental integrado, como a utilização de sombrites, oferta de água à sombra, cobertura vegetal e modificações na estrutura do galinheiro, a fim de garantir o bem-estar animal e a manutenção da produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiência; conforto térmico; estresse térmico; galinhas caipiras; manejo ambiental

BIOCLIMATIC DIAGNOSIS FOR FREE-RANGE CHICKEN PRODUCTION IN THE MUNICIPALITY OF SERRA BRANCA, PARAÍBA

ABSTRACT: The objective of this study was to develop a bioclimatic diagnosis for free-range chicken production in the municipality of Serra Branca, Paraíba, Brazil, using data from a 30-year historical series (from 1991 to 2021), with data on minimum, average, and maximum temperatures, relative humidity, and the globe temperature and humidity index (ITGU). It was observed that the minimum and average air temperatures remained within the recommended thermal comfort range for poultry during all months of the year, indicating the viability of poultry production in the region. However, maximum temperatures were classified as comfortable only in June and July, requiring the adoption of thermal management strategies in the other months to mitigate the effects of excessive heat. Relative humidity remained adequate for most of the year, with exceptions in June (excessive values) and from September to December (below ideal values), which can negatively affect the physiology of birds. The minimum and average ITGU values were within the recommended range during the year, but the maximum values exceeded the thermal comfort limits in the other months, except June and July. This highlights the need for integrated environmental management, such as the use of shade cloths, provision of water in the shade, vegetation cover, and modifications to the structure of the chicken coop, in order to ensure animal welfare and maintain productivity.

KEYWORDS: Environment; thermal comfort; heat stress; free-range chickens; environmental management

INTRODUÇÃO

A avicultura é um dos principais segmentos da agropecuária brasileira. A criação de frangos ocupa a 4ª posição no valor bruto de produção agropecuária, enquanto a produção de ovos está em 10º lugar (EMBRAPA, 2023). No contexto da avicultura de pequeno porte, destaca-se o sistema caipira, no qual aves rústicas são criadas em regime extensivo ou semi-intensivo, com alimentação baseada em pasto, resíduos agrícolas e grãos (EMBRAPA, 2023). Esse modelo, de ciclo produtivo mais longo, prioriza o bem-estar animal e é relevante em regiões com seca prolongada, fornecendo carne e ovos para subsistência (Cardozo et al., 2021).

O diagnóstico bioclimático é uma ferramenta que avalia a viabilidade da criação animal em determinada região, identificando períodos de estresse térmico e propondo estratégias de mitigação (Silva et al., 2021). Para isso, utiliza variáveis climáticas e índices de conforto térmico comparados a valores de referência. Entre esses, o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) é o mais completo, pois considera temperatura do ar, umidade relativa, radiação solar e ventilação (Abreu et al., 2011), sendo especialmente útil em sistemas com maior exposição ambiental.

Assim, este trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico bioclimático para aves caipiras em Serra Branca-PB, com base nas variáveis de temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e ITGU.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Serra Branca possui 7° 28' 58" de latitude sul e 36° 39' 54" de longitude oeste, com uma altitude média de 493, localizada na região do cariri paraibano, Brasil, sendo o diagnóstico bioclimático para o município baseado e adaptado da metodologia de Silva et al. (2021) e com base nas médias mensais das variáveis climáticas temperatura do ar mínima (TAmín, °C), média (TAméd, °C) e máxima (TAmáx, °C), umidade relativa do ar (UR, %) e o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU mín, ITGU méd e ITGU máx) do período de 1991 a 2021. Tendo em vista a ausência de estações meteorológicas na cidade, os dados foram coletados através de modelos climáticos do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas a Médio Prazo (ECMWF) e disponível na plataforma Climate Data (Tabela 1), sendo o ITGU (eq. 1) desenvolvido por Buffington (1981), a temperatura de globo negro (TGN) baseada na equação de Abreu et al. (2011) para ambientes externos.

$$ITGU = 0,72 (TGN + TBU) + 40,6 \quad (1)$$

Em que, TGN – Temperatura de globo negro e TPO – Temperatura de ponto de orvalho.

$$TGN = -0,9387 + 0,8562 TBS + 0,0162 TBS^2 \quad (2)$$

Em que, TBS – Temperatura de bulbo seco.

$$TPO = Ta - (100 - UR)/5 \quad (3)$$

$$TBU = (Ta + TPO)/2 \quad (4)$$

em que, TA - Temperatura do ar e UR - umidade relativa do ar.

Tabela 1. Dados climáticos mensais no intervalo de janeiro de 1991 a dezembro de 2021 para o município de Serra Branca – PB

Mês	TAmín (°C)	TAméd (°C)	TAmáx (°C)	UR (%)	ITGU mín	ITGU méd	ITGU máx
Jan	21,0	25,5	31,5	61,0	70,3	78,7	90,7
Fev	21,2	25,6	31,5	63,0	70,8	79,1	90,9
Mar	21,4	25,6	31,5	64,0	71,2	79,1	91,0
Abr	21,2	25,2	30,6	66,0	71,0	78,5	89,2

Mai	20,6	24,4	29,5	68,0	70,1	77,1	87,1
Jun	19,6	23,0	27,8	71,0	68,5	74,7	84,0
Jul	18,7	22,3	27,3	69,0	66,7	73,2	82,8
Ago	18,4	22,7	28,4	64,0	65,8	73,6	84,6
Set	19,0	23,7	30,3	59,0	66,5	75,1	88,1
Out	19,7	24,9	31,7	57,0	67,6	77,3	90,9
Nov	20,2	25,6	32,3	56,0	68,5	78,6	92,0
Dez	20,7	25,7	32,1	58,0	69,5	78,9	91,8

As variáveis climatológicas e o ITGU, foram comparadas aos limites recomendados para o conforto térmico de galinhas adultas. Sendo que as variáveis de TA e UR seguiram as recomendações de Baêta e Souza (2010) e Diaz et al. (2018), enquanto os valores de ITGU foram calculados através da equação 1.

Com base nos dados climáticos do município, nas exigências térmicas das aves, nos valores climáticos e no ITGU, para o diagnóstico bioclimático foi adotada a seguinte simbologia: I – inferiores aos exigidos; C – confortável; S – superior aos exigidos pelas aves. A repetição da letra minúscula refere-se à situação térmica em relação à TAmín (°C); a letra maiúscula é adotada para indicar a situação térmica em relação à TAméd (°C); a letra minúscula isolada indica a situação térmica em relação à TAmáx (°C). A repetição de letras maiúsculas refere-se à situação de conforto em relação à UR, enquanto a mescla entre letras maiúsculas e minúsculas representa a situação de conforto em relação ao ITGU.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Baêta e Sousa (2010), para que galinhas adultas estejam em sua ZCT, a TA deve variar entre 18,0 e 28,0 °C, a UR entre 60,0 e 70,0%, e o ITGU ideal deve situar-se entre 65,0 e 84,0.

Observa-se na tabela 2 que as TAmín e TAméd permaneceram dentro da ZCT para as galinhas durante todos os meses do ano. Este é um forte indicativo da viabilidade da produção avícola na região, contanto que haja um monitoramento contínuo das condições ambientais para permitir intervenções oportunas, quando necessário. Em contrapartida, as TAmáx foram classificadas como confortáveis apenas nos meses de junho e julho. Nos demais dez meses do ano, os valores excederam o limite de conforto térmico, o que torna imprescindível a adoção de estratégias de manejo para amenizar o calor, como a instalação de sombrites para o descanso das aves, água sempre em abundância abaixo de sombras para conservar a água sempre fresca e manutenção de cobertura vegetal para amenizar a irradiação solar, visando minimizar os efeitos adversos do estresse térmico sobre o bem-estar e a produção (Loengbudnark et al., 2025).

Tabela 2. Diagnóstico bioclimático para galinhas caipiras no município de Serra Branca-PB

Meses	Temperaturas			UR	ITGU		
	Mín	Méd	Máx		Mín	Méd	Máx
Janeiro	cc	C	S	CC	Cc	Cc	Ss
Fevereiro	cc	C	S	CC	Cc	Cc	Ss
Março	cc	C	S	CC	Cc	Cc	Ss
Abril	cc	C	S	CC	Cc	Cc	Ss
Mai	cc	C	S	CC	Cc	Cc	Ss

Junho	cc	C	C	SS	Cc	Cc	Cc
Julho	cc	C	C	CC	Cc	Cc	Cc
Agosto	cc	C	S	CC	Cc	Cc	Ss
Setembro	cc	C	S	II	Cc	Cc	Ss
Outubro	cc	C	S	II	Cc	Cc	Ss
Novembro	cc	C	S	II	Cc	Cc	Ss
Dezembro	cc	C	S	II	Cc	Cc	Ss

Loengbudnark et al. (2025) identificaram que, à medida que a temperatura do ar se eleva, ocorre uma redução na herdabilidade, o que afeta negativamente o potencial genético de crescimento das aves.

Hemanth et al. (2024), no estudo “*Comparative assessment of growth performance, heat resistance and carcass traits in four poultry genotypes reared in hot-humid tropical environment*”, identificaram que, mesmo em aves adaptadas a ambientes quentes, a exposição prolongada a altas temperaturas leva ao estresse térmico.

A UR se manteve dentro da faixa de conforto de janeiro a maio e nos meses de julho e agosto. No mês de junho, os níveis foram superiores ao recomendado, enquanto no período de setembro a dezembro, os valores registrados foram inferiores ao adequado. Kim et al. (2024) mencionam que faixas de UR fora da ZCT das aves influenciam negativamente o comportamento e a fisiologia desses animais.

O plantio de árvores pode melhorar a UR local, e tendo em vista que no sistema de criação adotado as aves ficam livres durante todo o dia, o ideal é que sejam plantadas árvores de rápido crescimento, que ofereçam boa copa e sejam frutíferas (Zhao et al., 2020). Dessa forma, as aves irão se beneficiar da sombra, da melhoria no microclima, dos frutos e dos insetos que vivem nas árvores.

Para o ITGU, nota-se que os valores mínimos e médios se mantiveram dentro da faixa recomendada durante o ano inteiro. Contudo, o ITGUmáx ficou dentro do ideal apenas nos meses de junho e julho, enquanto nos outros meses os valores ultrapassaram os limites de bem-estar das aves. Essa condição reforça a necessidade de adotar um manejo ambiental integrado para reduzir a carga térmica, aves expostas a altos valores de ITGU podem reduzir seu consumo de ração e conseqüentemente seu ganho de peso diário (Morais et al., 2020). Como o ITGU é um índice influenciado pela temperatura do ar, umidade, velocidade do vento e radiação, o controle dessas variáveis afetará diretamente o resultado (Abreu et al., 2011). A arborização, por exemplo, é eficaz porque a temperatura de globo negro (variável compositora do ITGU) é muito menor para uma ave embaixo de uma árvore ou sombrite do que para uma ave exposta ao sol. Modificações no galinheiro, onde as aves descansam durante o dia e repousam à noite, também devem ser realizadas, como a pintura do telhado com uma tinta branca que reflita a radiação como é mostrado no trabalho “*Effect of roof painting of aviaries on thermal comfort, productive performance and physiological variables of broilers chicken*” de Valadares et al. (2018).

CONCLUSÃO

O diagnóstico bioclimático para o município de Serra Branca – PB indica que, embora as temperaturas mínimas (TAmín) e médias (TAméd) do ar permaneçam dentro da zona de conforto térmico das aves ao longo do ano, as temperaturas máximas (TAmáx) e os valores máximos do índice de temperatura de globo e umidade (ITGUmáx) frequentemente ultrapassam os limites toleráveis, além de a umidade relativa do ar (UR) apresentar-se inferior em determinados meses. Essa condição evidencia a necessidade de adoção de estratégias de manejo ambiental eficazes para mitigar o estresse térmico, especialmente nos períodos mais quentes e com baixa umidade, visando ao bem-estar das galinhas caipiras e à expressão de seu máximo potencial produtivo.

REFERÊNCIAS

- Abreu, P.G.; Abreu, V.M.N.; Franciscan, L.; Coldebella, A.; Amaral, A.G. (2011). Estimativa da Temperatura de Globo Negro a Partir da Temperatura de Bulbo Seco. *Revista Engenharia na Agricultura - REVENG*, 19(6), 557-563. <https://doi.org/10.13083/1414-3984.v19n06a08>
- Baêta, F.C.; Souza, C.F. (2010). *Ambiência em edificações rurais: conforto animal* (2. ed.). EDUFV.
- Buffington, D.E.; Collazo-Arocho, A.; Canton, G.H.; Pitt, D.; Thatcher, W.W.; Collier, R.J. (1981). Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Transaction of the ASAE*, 24(3), 711-714. <https://doi.org/10.13031/2013.34325>
- Cardozo, S. P.; Nunes, I. A.; Andrade, M. A.; Jayme, V. de S. (2021). Aspectos da produção de galinha caipira e sua comercialização em feiras. *Interação*, 21(1), 47-63. <https://doi.org/10.53660/inter-100-s124-p47-63>
- CLIMATE-DATA.ORG. Clima Campina Grande: Temperatura, Tempo e Dados climatológicos. [2024]. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/paraiba/campina-grande-4449/>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- Hemanth, M.; Venugopal, S.; Devaraj, C.; Shashank, C. G.; Ponnuvel, P.; Mandal, P. K.; Sejian, V. (2024). Comparative assessment of growth performance, heat resistance and carcass traits in four poultry genotypes reared in hot-humid tropical environment. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 108(5), 1510-1523. <https://doi.org/10.1111/jpn.13994>
- Kim, D. H.; Kim, Y.; Lee, S. K.; Kim, S. H.; Lee, J. H. (2024). Effects of relative humidity on physiology and behavior of laying hens exposed to high ambient temperatures. *Tropical Animal Health and Production*, 56, 275. <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04117-5>
- Loengbudnark, W.; Chankitisakul, V.; Boonkum, W. (2025). Genetic perspectives on thermal tolerance in native chickens using non-linear growth models and temperature-humidity indices. *Poultry Science*, 104(9), 105427. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.105427>
- MIELE, Marcelo; ALMEIDA, Maxwell Merçon Tezolin Barros. Caracterização da avicultura no Brasil a partir do Censo Agropecuário 2017 do IBGE. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2023. 48 p.. (Documentos, n. 241). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1154509/1/Serie-Documentos-241Miele.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- Morais, F. T. L. de; Neto, J. P. L.; Santos, A. M. dos; Leite, P. G.; Cavalcanti, R. G. (2020). Conforto térmico e desempenho de poedeiras na fase inicial. *Energia na Agricultura*, 35(3), 388-394. <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2020v35n3p388-394>
- Rosario Díaz, L. Á.; Alavéz Ramírez, R.; Caballero Caballero, M.; Chiñas Castillo, F.; Montes Bernabé, J. L.; Silva Rivera, M. E. (2018). Analysis of hygrothermal conditions for laying hens in the state of Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(spe21), 4317-4327. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i21.1533>
- Silva, V.; Neto, J.; Furtado, D.; Miranda, J.; Duarte, J. diagnóstico bioclimático com recomendações construtivas para ovinos Santa Inês no brejo paraibano, Brasil. *Energia na agricultura*, v.36, p.239-248, 2021. <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2021v36n2p239-248>.
- Valadares, L. R.; Moreira, J.; Dalólio, F. S.; Guimarães, M. C. de C.; Tinôco, I. de F. F.; Vaz, D. P.; Lima, H. J. D.; Albino, L. F. T. (2018). Effect of roof painting of aviaries on thermal comfort, productive performance and physiological variables of broilers chickens. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 19(3), 336-346. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402018000300010>
- Zhao, D.; Lei, Q.; Shi, Y.; Wang, M.; Chen, S.; Shah, K.; Ji, W. (2020). Role of species and planting configuration on transpiration and microclimate for urban trees. *Forests*, 11(8), 825. <https://doi.org/10.3390/f11080825>