

**Carlos Alexandre Oelke**  
Organizador



# **SUINOCULTURA & AVICULTURA**

**do básico a zootecnia de precisão**



editora científica

**Copyright© 2021 por Editora Científica Digital**

Copyright da Edição © 2021 Editora Científica Digital

Copyright do Texto © 2021 Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

S948 Suinocultura e avicultura [livro eletrônico] : do básico a zootecnia de precisão / Organizador Carlos Alexandre Oelke. – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87196-89-3

DOI 10.37885/978-65-87196-89-3

1. Avicultura. 2. Suinocultura. 3. Zootecnia. I. Oelke, Carlos Alexandre.

CDD 636

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Parecer e Revisão Por Pares**

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Editora Científica Digital, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

O conteúdo dos capítulos e seus dados e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. É permitido o download e compartilhamento desta obra desde que no formato Acesso Livre (Open Access) com os créditos atribuídos aos respectivos autores, mas sem a possibilidade de alteração de nenhuma forma ou utilização para fins comerciais.



editora científica

**EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA**

Guarujá - São Paulo - Brasil

[www.editoracientifica.org](http://www.editoracientifica.org) - [contato@editoracientifica.org](mailto:contato@editoracientifica.org)

“

# Crescimento corporal, particularidades e importância econômica das galinhas caipiras: uma revisão

- ▮ Abigail Araújo de **Carvalho**
- ▮ Artur Oliveira **Rocha**
- ▮ Débora Araújo de **Carvalho**
- ▮ Marcos Jacob de oliveira **Almeida**
- ▮ Bruna Lima **Barbosa**
- ▮ Francisco Albir **Lima Júnior**
- ▮ José dos Santos de **Moura**
- ▮ José Lindenberg Rocha **Sarmento**

# RESUMO

Este manuscrito foi produzido visando realizar uma revisão de literatura que contemple uma visão geral da importância das galinhas nativas no papel sociocultural, econômico, destacando o seu potencial de mercado, características fenotípicas e curva de crescimento. A esse respeito, o conhecimento das características fenotípicas e produtivas colaboram para um manejo mais eficiente, potencializando a produção e contribuindo positivamente para a conservação e utilização de recursos genéticos animais. Sendo destacado o exemplo das galinhas nativas Canela-Preta, que são bastante difundidas nos estados do Piauí e Maranhão. O conhecimento do padrão de crescimento das galinhas caipiras, é indispensável para se conhecer o desempenho das aves, influenciando diretamente no manejo e no sucesso da produção, sendo um fator crucial na lucratividade do produtor e importante para programas de melhoramento genético. Ao se conhecer a curva de crescimento tem-se um subsídio importante que pode direcionar na escolha dos melhores animais e demonstrar as necessidades nutricionais em cada fase do crescimento animal, possibilitando o estabelecimento de programas alimentares específicos, podendo mostrar também a definição da melhor idade para o abate, sendo este crescimento determinado por modelos não-lineares.

**Palavras-chave:** Crescimento Corporal, Galinhas Nativa, Melhoramento Genético, Mercado de Aves Caipira, Modelos não-Lineares.

## INTRODUÇÃO

Tem-se avançado nas discussões a respeito da importância da conservação e utilização dos recursos genéticos no Brasil. A ótica de que raças de outros países eram melhores que as raças brasileiras vêm perdendo forças a cada dia. Os profissionais brasileiros, mais conscientes das suas capacidades científicas, já ousam na utilização dos recursos genéticos brasileiros como objeto de estudo e como escolha viável para a exploração de raças com maior poder de produção e adaptada ao ambiente em que vive.

O meio rural é visto como portador de soluções para os problemas de desemprego e melhoria da qualidade de vida e minimização da fome no Brasil. Uma das medidas tomadas para a diminuição da fome nacional foi o investimento governamental na agricultura familiar (FAO, 2016). A criação de galinhas caipiras está presente em mais de 90% das propriedades rurais do Brasil (SILVA et al., 2015).

O consumo da carne do frango de corte é o terceiro maior do mundo (GUIMARÃES et al., 2017), ressaltando assim a necessidade de produção de aves em larga escala. É importante deixar em evidência que as raças nativas desempenham o papel de gerar as linhagens industriais, considerando que o frango de corte veio bem depois da existência das raças tradicionais (CARVALHO et al., 2020b). Ao se comparar a existência das raças de galinhas nativas com a seleção de linhagens especializadas essa última trata-se de uma tecnologia relativamente moderna. Essa afirmativa corrobora com a relevância da conservação dessas raças e de seu papel para a avicultura de subsistência e industrial.

A criação de galinhas caipiras é uma atividade laboral produtiva, porém exige planejamento e administração. No Brasil, a procura por carne e ovos dessas galinhas é maior que a produção existente, tornando-se uma atividade de mercado promissor. A exemplo temos as galinhas Canela - Preta, estas são bastante difundidas nos estados do Piauí e Maranhão, o conhecimento de suas características proporciona uma produção mais eficiente, melhorando a produtividade e o alcance para o mercado. Assim as galinhas caipiras não concorrem com o frango industrial em escala de produção e preço de mercado, competindo então pelo sabor e qualidade dos produtos (CARIOCA JUNIOR et al., 2015).

O crescimento é um fenômeno de grande relevância, e a resposta de estudos do desempenho das aves é indispensável para o produtor planejar o desenvolvimento da atividade com maior segurança (LOPES et al., 2011).

A curva de crescimento é aplicada como um auxílio importante na seleção dos melhores animais e a prática de manejo adequados para cada população. O conhecimento da curva de crescimento possibilita priorizar as necessidades nutricionais de cada fase de crescimento, com programas alimentares específicos, e a definição da melhor idade para o abate (LOPES et al., 2011). As curvas de crescimento são estimadas através de equações

matemáticas por meio de modelos não lineares (OLIVEIRA et al., 2000). Assim o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de literatura que contemple uma visão geral da importância das galinhas nativas no papel sociocultural, econômico, destacando o seu potencial de mercado, características fenotípicas e curva de crescimento.

## DESENVOLVIMENTO

### Galinhas crioulas e suas características

Descobertas arqueológicas evidenciam que as primeiras galinhas domésticas datam aproximadamente desde 5.400 a.C., na China. Neste período as galinhas eram criadas com objetivos sagrados, considerando que era proibido o consumo de sua carne. Posteriormente, as aves difundiram-se pela Pérsia e Grécia antiga consequência da cultura de lutas de galos que era comum na época. Com a chegada da invasão romana, essas aves foram introduzidas em todo o seu império, incluindo os países da Península Ibérica (CARVALHO et al., 2020b).

Boa parte dos pesquisadores defendem que as galinhas caipiras chegaram no Brasil no período colonização trazidas da Península Ibérica (Portugal e Espanha), em meados do ano de 1500. Contudo, outra parte dos pesquisadores acreditam que as galinhas crioulas provavelmente tenham sido introduzidas antes da colonização, quando corsários franceses abasteciam seus navios com pau-brasil a partir do escambo, onde as galinhas que sobravam de suas dispensas eram um de seus produtos de troca para com os índios. Porém ambas as correntes de pesquisa acreditam que essas aves foram introduzidas no país pelos europeus (MESQUITA, 1970; FONTEQUE et al., 2014; CARVALHO, 2016). Estudos genéticos realizados recentemente por Carvalho et al., 2020a apontam que as galinhas da raça Canela-Preta têm maior relação genética com aves da região norte da África do que com galinhas europeias.

As galinhas crioulas são popularmente conhecidas como galinhas caipiras, estas por sua vez podem ser definidas como aquelas produzidas soltas a campo com acesso ao verde (vegetação), insetos e que exercem seus hábitos naturais de caçar e ciscar. Essas aves podem ser caracterizadas por serem boas forrageadoras, eficientes na incubação natural e por apresentarem baixa exigência de manejo e controle sanitário, são animais resistentes, criados em estrutura com baixa complexidade, sendo sua alimentação o mais natural possível (CARVALHO et al., 2017; NASCIMENTO 2017)

Nascimento (2017) relata que quase 100% das atividades laborais da agricultura familiar apresenta a criação de galinhas crioulas como principal fonte de renda, onde estas são utilizadas para consumo do produtor e/ou para venda de seus produtos (carne e ovo) como renda.

A carne e ovos da galinha caipira são bastantes aceitos culinariamente em todo o país, com preço comercial diferenciado, com uma demanda crescente por seus produtos, em evidência por consumidores que procuram por uma alimentação produzida em sistemas naturais (CARVALHO, et. al., 2015). Entretanto, a maioria dos pequenos produtores não dispõem de condições para competir com a produção avícola industrial. Assim, deve-se visualizar a avicultura familiar como uma atividade diferenciada e os produtos oriundos da produção tradicional. (CAVALCANTE NETO, 2010).

### **O mercado das aves e a galinha caipira**

Entre os anos de 1930 e 1940 ocorria o “período romântico” da produção de aves, nesta época os criadores começaram a separar as aves de acordo com as suas características e raças, levando em consideração a plumagem, postura, tamanho da carcaça e formato das cristas (MALAVAZZI, 1978).

Após o ano de 1960 foram introduzidos novos sistemas para uma produção de galinhas industrial, que atualmente ainda são utilizados (HELLMEISTER FILHO, 2002). Desde então houve o início da “Especialização de Raças”, ocorrendo a produção em sistema de confinamento em galpões. De 1970 a 1975 ocorreu o período “Super Industrial”, as aves que apresentavam características comerciais, com modelo de produção em confinamento. De 1975 a 1988 surgiu o período de “Exportação” cujo a ave inteira era o principal produto, após este período, surgiu o conhecido como “Processamento” por causa das exigências do mercado internacional e nacional para produzir carne de frangos e seus derivados com grande aceitação de mercado. (HELLMEISTER FILHO, 2002).

Atualmente, a criação intensiva das aves apresenta excelente rendimento de produção e com preço diferenciado no mercado, no entanto o sistema de produção a campo vem atraindo clientes que estão a procura alimentos mais saudáveis, com produção semelhante ao sistema orgânico (PEREIRA, 2019). A carne e o ovo de galinhas crioulas vem sendo cada vez mais aceita na população e a sua procura vem aumentando, sendo então necessário estudos que visem conhecer seus padrões de crescimento e qualidade, para uma melhor direção do manejo na produção de galinhas nativas.

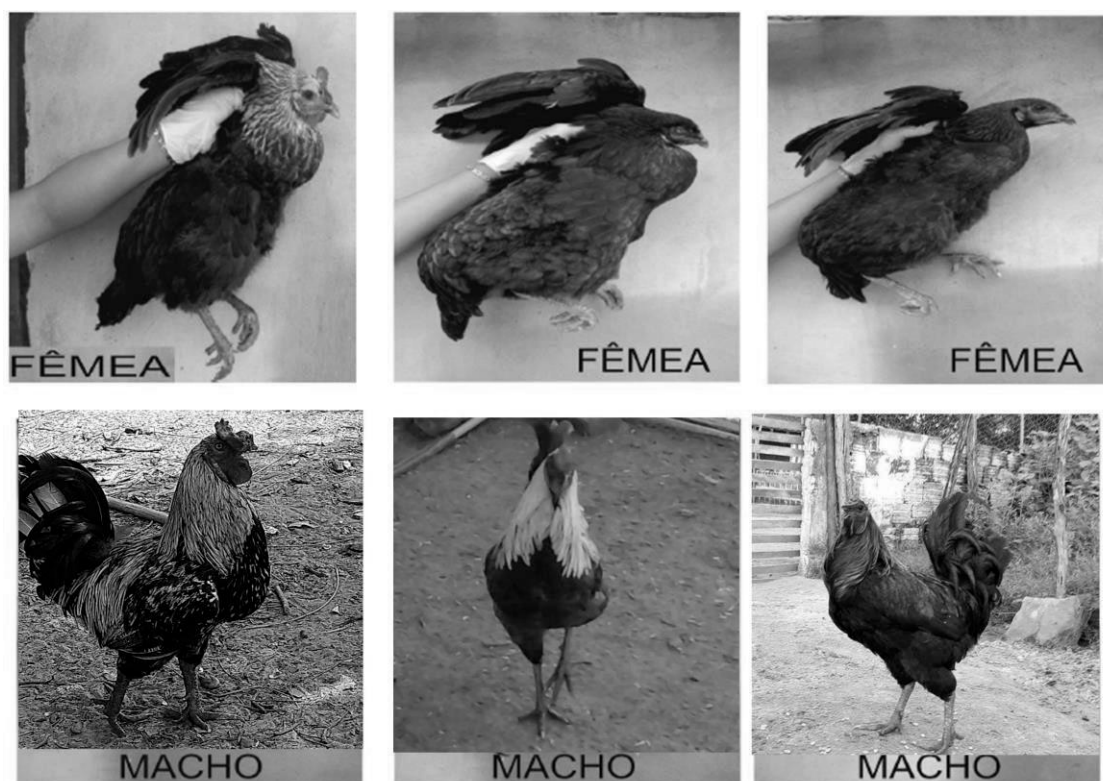
Esse seguimento de mercado assegura ao agricultor familiar uma boa oportunidade de vender seus produtos por um preço diferenciado. A carne da galinha caipira pode ser caracterizada por apresentar sabor, cor e textura mais intensa (GALVÃO JUNIOR et al., 2010). Os produtos dessas aves podem ser comercializados diretamente para o consumidor, em feiras ou supermercados, vivas ou abatidas.

## Galinhas Canela-Preta: Histórico e padrão fenotípico de coloração da plumagem

A galinha brasileira Canela-Preta, cujos primeiros exemplares, a nível de pesquisa, foram observados no ano de 2008, na cidade de Curral Novo – Piauí (Latitude: 7° 49' 30" Sul, Longitude: 40° 53' 41" Oeste), que se encontra localizado no Semiárido Piauiense. Essas aves podem ser localizadas em comunidades quilombolas, indígenas e em pequenas propriedades rurais em todo estado do Piauí e em determinados municípios do Maranhão (CARVALHO, 2016).

As galinhas da raça Canela-Preta são caracterizadas por apresentarem carne de coloração diferenciada quando comparadas às demais galinhas caipiras. Essas aves apresentam duplo propósito: produção de carne e ovos. São animais dóceis, de modo a facilitar o manejo, com plumagem de coloração predominantemente preta, algumas aves podem apresentar chivilhamento na região do pescoço nas cores branca e dourado (no caso das fêmeas) e branco, prata e vermelho (no caso dos machos). Esse chivilhamento pode se estender em toda plumagem das aves (Figura 01), o que caracteriza dimorfismo sexual. Ambos os sexos possuem coloração da canela predominantemente preta (CARVALHO et al., 2020).

Figura 01. Galinhas caipiras da raça Canela-Preta (Fonte: Débora Araújo de Carvalho)



### Determinação genética da cor da plumagem

A galinha foi domesticada principalmente com o objetivo de lazer e o consumo de seus produtos, ovos e carne. O isolamento regional das populações acompanhada com



a seleção de características de plumagem era atraente, o que possivelmente gerou grande variação na coloração e padronização da plumagem observada hoje nas galinhas (MAKAROVA et al., 2019).

A cor da plumagem consiste em uma característica importante nas aves, podendo ser uma característica que determina uma espécie ou raça. A cor da plumagem foi indispensável para o desenvolvimento de referências em biologia, a exemplo a teoria da especiação (MAKAROVA et al., 2019). Essa coloração apresenta um importante papel na adaptação às condições ambientais.

A coloração da plumagem resulta de dois inter-processos relacionados: o mecanismo químico, a coloração como resultado de substâncias que absorvem um determinado comprimento de onda formando as cores do pigmento e o óptico, que se trata do mecanismo com interferência da luz refletindo as microestruturas biológicas das penas, criando as cores estruturais. O mecanismo óptico permite a criação de cores, que não é possível que estas sejam formadas apenas por pigmentos (D'ALBA et al., 2012). Assim, o pigmento e a estrutura das cores não são resultado de dois processos independentes, porém são interligados, sendo a base responsável por toda a variedade de cores.

Loci variantes para a pigmentação da plumagem podem agir modificando a intensidade do pigmento e o outro inibe por completo a produção de pigmentos. O locus branco que é dominante (I), remove completamente a pigmentação preta (HURST, 1905), ou a mutação missense que é responsável por diluir a pigmentação escura pode estar atuando (VAEZ et al., 2008, MAYERSON e BRUMBAUGH, 1981). As galinhas apresentam dimorfismo sexual, assim os machos e fêmeas apresentam diferenças na coloração da plumagem, podendo ser alterado por variantes genéticas (MATSUMINE et al., 1991). A esse respeito é desafiador estudar a distribuição de melanina em todo o corpo, assim como também penas individuais, provavelmente mecanismos moleculares com nível de complexidade maior do que aqueles que definem a simples presença ou ausência de pigmento.

A cor da plumagem pode ser usada como um marcador genético morfológico, sendo útil para a identificação de raças, populações e grupos de reprodução com suas características específicas (MOISEYEVA et al., 2012; MITROFANOVA et al., 2017). O mecanismo genético molecular do surgimento de um certo tipo de cor ainda não é totalmente conhecido, ressaltando que vários genes podem influenciar na mesma característica. Determinados genes ocasionam efeitos primários de cor, outros por sua vez desempenham o papel de modificadores e reguladores afetando a distribuição de zona e região do pigmento, sendo sua distribuição apenas individual (faixas, manchas e outros padrões) (YURCHENKO et al., 2015). A esse respeito a manifestação do pigmento pode ser distinto na cor da plumagem juvenil e adulta de galinhas.

O locus E de extensão polialélicos (MC1R) estabelece o básico da distribuição de eumelanina negra pelo corpo de uma galinha (MAKAROVA et al., 2019). Ressaltando que o seu efeito está sujeito ao alelo específico em MC1R, bem como do sexo e da presença de outros loci interagindo.

Apesar da atuação do MC1R na formação de uma plumagem mais escura seja muito importante, tem outros fatores que intensificam a expressão da eumelanina, como consequência desempenham um papel importante na origem de padrão primário e secundário. O locus eumelanizante descrito com maiores detalhes é o melanótico, este é um autossômico, variante de dominância incompleta, que expande o pigmento escuro em áreas geralmente vermelhas, porém afeta a coloração dos pintinhos (MAKAROVA et al., 2019). Seu efeito concreto, depende do respectivo alelo em MC1R.

O padrão de plumagem secundário é definido por manchas brancas ou a distribuição de eumelanina em penas individuais (SMYTH, 1990).

Grande parte dos padrões geralmente pode ser observado nas versões prata ou ouro, de acordo com a cor de fundo, branca (prata) ou feomelanina marrom-avermelhada (ouro) ou preto.

## **Crescimento corporal**

De acordo Demuner (2016) múltiplos fatores interferem na eficiência do crescimento dos animais, entre eles: a genética, sexo, nutrição, hormônios, ambiente e a sanidade animal. Os animais crescem em função do tempo, podendo ser representado por uma curva sigmoide. Geralmente o crescimento é acompanhado por uma sequência ordenadas de variantes na mutação envolvendo a deposição de proteína e o aumento em comprimento e diâmetro, de forma que não se deve considerar apenas o ganho de peso (GOUS, 2007).

A curva de crescimento animal é dividida em três fases, são elas: ascendente, estabilização e descendentes. No caso das aves a primeira fase é prolongada por um período considerável após a eclosão. A esse respeito, com o passar do tempo a taxa de crescimento sai de acelerada para desacelerada, assim a cada dia que passa o ganho de peso ou de tecido diminui. O ponto de inflexão é a modificação do padrão entre a ascendência e a descendência da curva (BRITO, 2007). Deste modo as primeiras fases de crescimento procedem principalmente do aumento do número de células (hiperplasia), nas fases posteriores advém principalmente do aumento no tamanho das células (hipertrofia) (DEMUNER, 2016).

Na fase da ave mais jovem, o crescimento é notado pelo aumento da proteína corporal o que inclui a deposição de gordura do ganho de peso. Todavia, na galinha adulta também ocorre a deposição de gordura, vale ressaltar que a taxa relativa de síntese proteica é maior na galinha jovem, assim a deposição de gordura aumenta com o passar da idade

do animal. O crescimento dos tecidos inicia no tecido nervoso, ósseo, muscular e adiposo (GONZALES; SARTORI, 2002).

A relevância de se pesquisar o aumento dos músculos está baseada na obtenção do conhecimento dos processos de crescimento corporal, uma vez que a produção de músculo é proporcional a produção de carne. O desenvolvimento muscular ocorre adequadamente pela necessidade de boa sustentação, que a estrutura óssea proporciona. Assim o desenvolvimento dos ossos e músculos necessitam estar associado, para que ocorra o crescimento animal apropriado (MARCATO et al., 2009).

O acúmulo de tecido ósseo ocorre mais rapidamente no tecido ósseo, seguido pelo muscular e o adiposo, a distinção é dada por uma maior ou menor taxa específica de crescimento animal (GONZALES; SARTORI, 2002). Observando essa sequência é possível observar o destino final dos nutrientes no corpo, o que ressalta a relevância do conhecimento do peso e da idade em que as taxas de crescimento corporal diminuem, de modo que, a maior parte dos nutrientes passa a ser enviada para o tecido adiposo, em decorrência do aumento da necessidade de gasto energético (DEMUNER, 2016).

### **Determinação da curva de crescimento em aves**

Cada raça e/ou linhagem animal apresenta uma curva de crescimento específica, devendo então ser observadas em suas condições ideais. As diferentes raças, linhagens e sexo podem apresentar diferença em diversos aspectos, a exemplo o peso, maturidade, composições e taxas de deposição de nutrientes corporais. A esse respeito é necessário o emprego de modelos matemáticos para determinar com melhor precisão a curva de crescimento das aves (DEMUNER, 2016).

Grande parte dos modelos empregados na experimentação avícola se enquadra em modelo linear, porém muitos fenômenos biológicos são mais complexos e melhor descritos por modelos não-lineares, que é o caso da curva de crescimentos nas aves (RONDÓN; MURAKAMI; SAKAGUTIL, 2002).

Antever o crescimento das galinhas, de modo a identificar a taxa máxima de crescimento é de extrema importância para a rentabilidade da produção desses animais. O conhecimento limitado dessa característica produtiva, restringe a implementação de programas com potencial de melhorar a produtividade na criação das aves (MARTÍNEZ et al., 2010).

A curva de crescimento animal pode ser aplicada em: Resumir em poucos parâmetros, as características de crescimento de uma determinada população, uma vez que os principais parâmetros dos princípios não-lineares são de interpretação biológica; calcular o perfil de resposta ao longo do tempo; pesquisar as interações das respostas de tratamento com o tempo; visualizar em uma população os animais com maior peso com menor idade, que

pode ser determinado avaliando a relação entre o parâmetro “K” das curvas de crescimento, uma vez que este mostra a taxa de declínio na taxa de crescimento relativo, e o parâmetro “a”, que refere-se ao peso limite do animal; determinar as variâncias entre e dentro dos indivíduos que é de interesse nas avaliações genéticas (FREITAS, 2005).

As funções de crescimento são classificadas em três categorias: as que descrevem o comportamento apresentando rendimento decrescente; o comportamento sigmoide com um ponto fixo de inflexão, que é o caso dos modelos logístico, Gompertz e Von Bertalanffy; e o com comportamento sigmoide com um ponto de inflexão flexível, a saber Richards, López, weibull (THORNLEY; FRANCE, 2007). Geralmente as funções flexíveis são modelos mais completos, de modo a englobar modelos mais simples para valores particulares de certos parâmetros adicionais (KUHl et al., 2010).

Machado, 2018 estudando a respeito da curva de crescimento nas galinhas Canela-Preta apresentou achados de que, existe diferença na taxa de crescimento entre machos e fêmeas, o que corrobora com o fato da presença do dimorfismo sexual nessa raça de galinha, assim os machos apresentam maior taxa de crescimento. Essa pesquisa também indica que nos sistemas de confinamento e semi-confinamento pode-se alcançar o mesmo peso adulto, todavia existe a possibilidade de que o sistema semi-confinado apresente maior taxa de crescimento em relação ao confinado.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção das galinhas caipiras vai além da importância cultural, desempenha importante papel na economia, sendo indispensável para o melhoramento genético de linhagens comerciais, com boa aceitação de mercado.

Existe a necessidade de mais pesquisas a respeito da curva de crescimento de aves caipiras, para auxiliar na potencialização da produção, de modo a melhorar o rendimento econômico do produtor, e suprir as expectativas dos consumidores que estão cada vez mais exigentes. O crescimento das galinhas, pode ser determinado como uma curva sigmoide, por meio de ajustes a modelos não lineares, onde o conhecimento do crescimento corporal das aves contribuem para uma produção mais eficiente e direcionamento da nutrição para cada fase destes animais.

## ■ REFERÊNCIAS

1. Brito, C. O. 2007 **Avaliação de dietas formuladas com aminoácidos totais e digestíveis e estimativas do crescimento e da deposição de nutrientes em frangos de corte**. 169p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
2. Carioca Júnior, H. R.; Freitas, H. J.; Cordeiro, M. B.; Gomes, F. A. 2015. Efeito da granulometria do milho sobre o desempenho zootécnico e rendimento de carcaça de frangos de corte de linhagem caipira. **Centro Científico Conhecer**. v.11, n.21, p.851- 860.
3. Carvalho, D. A. et al. 2020a. Diversity and genetic relationship of free-range chickens from the northeast region of Brazil. **Animals**. v. 10, 1857.
4. Carvalho, D. A. et al. 2020b. Importância socioeconômica e genética das raças nativas de galinhas caipiras: uma revisão. **Editora Atena**. P, 01-09. Disponível em: <https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/ebookPDF/3139>.
5. Carvalho, D. A.; Bonafé, C. M.; Almeida, M. J. O.; Rodriguez-Rodriguez, M. P.; Sarmiento, J. L. R.; Silva, M. A.; Oliveira, M. B.; Sousa, P.R.; Carvalho, A.A. 2017. Padrão racial fenotípico de galinhas brasileiras da raça Canela-Preta. **Archivos de Zootecnia**. v. 66 (254), p. 195-202.
6. Carvalho, D. A. 2016. **Caracterização fenotípica e genotípica de galinhas nativas canelas-preta**. 75p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG.
7. Carvalho, D. A., et. al. Caracterização Fenotípica de galinhas caipiras comercializadas como nativas no Ceasa de Teresina-PI. I Simpósio Internacional de Raças Nativas: Sustentabilidade e Propriedade Intelectual. **Anais**. Teresina, 2015.
8. Cavalcante Neto, A. 2010. **Origem do suíno casco-de-burro e sua relação genética com populações ibéricas e americanas**. 291p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal- SP.
9. D'Alba, L., Kieffer, L., Shawkey, M. D. 2012. Relative contributions of pigments and biophotonic nanostructures to natural color production: a case study in budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) feathers. **The Journal of Experimental Biology**. v. 215, p. 1272-1277.
10. Demuner, L. F. 2016. **Ajustes de curvas de crescimento e deposição de nutrientes em linhagens de corte com análise econômica**. 141p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. FAO. **Superação da fome e da pobreza rural iniciativas brasileiras**. 2016.
11. Freitas, A. R. 2005. Curva de crescimento na produção animal. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p. 786-795.
12. Fonteque, G.V.; Battilana, J.; Paludo, E. and Lima-Rosa, C.A.V. 2014. Genetic polymorphism of fifteen microsatellite loci in Brazilian (Blueegg Caipira) chickens. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.34, p. 98-102.
13. Galvão Júnior, J. G. B.; Bento, E. F.; Souza, A. F. 2010. Sistema alternativo de produção de aves. **Editora IFRN**. 45p.

14. Gonzales, E.; Sartori, J. S. 2002. Crescimento e metabolismo muscular. In: MARCARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. (Eds). **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, p. 279-298.
15. Gous, R. M. 2007. Methodologies for modelling energy and amino acid responses in poultry. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, p. 263-274.
16. Guimarães, D. D.; Amaral, G. F.; Maia, G. B. S.; Lemos, M. L. F.; Ito, M.; Custódio, S. 2017. **Suínocultura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 45, p. 85-136.
17. Hellmeister filho, P. 2002. **Efeitos de Fatores Genéticos e do Sistema de Criação Sobre o Desempenho e o Rendimento de Carcaça de Frangos Tipo Caipira**. 77p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP.
18. Lopes, F. B.; Silva, M. C.; Marques, E. G.; Ferreira, J. L. 2011. Ajustes de curvas de crescimento em bovinos Nelore da região Norte do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.12, n.3, p.607-617.
19. Kuhl, H. D. et al. 2010. A review of mathematical functions for the analysis of growth in poultry. **World's Poultry Science Journal**. v.66, p. 227-239.
20. Machado, L. P. M. 2018. **Curva de crescimento e características de carcaças de galinhas Canela-Preta em diferentes sistemas de criação**. 67p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus – PI.
21. Malavazzi, G. **Avicultura: Manual prático**. São Paulo: Nobel, 1978. 156 p. Marcato, S. M.; Sakomura, N. K.; Batista, J. K. F.; Nascimento, D. C. N.; Furlan, R. L.; Piva, G. H. 2009. Crescimento e deposição de nutrientes nas penas, músculos, ossos e pele de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 33, n. 4, p. 1159 – 1168.
22. Makarova, A. V.; Mitrofanova, O. V.; Vakhrameev, A. B.; Dementieva, N. V. 2019. Molecular-genetic bases of plumage coloring in chicken. **Journal of Genetics and Breeding**. v. 23 (3), p. 343-354.
23. Martínez, C. A.; Rodríguez, A. P.; Jiménez, A.; Manrique, C. 2010. Descripción matemática de la función gompertz aplicada al crecimiento de animales. **Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia**. v. 57, p. 76-80.
24. Matsumine, H., Herbst, M. A.; Ou, S. H.; Wilson, J. D.; McPhaul, M. J. 1991. Aromatase mRNA in the extragonadal tissues of chickens with the henry-feathering trait is derived from a distinctive promoter structure that contains a segment of a retroviral long terminal repeat. Functional organization of the Sebright, Leghorn, and Campine aromatase genes. **Journal of Biological Chemistry**. v. 266, 1990-7.
25. Mayerson, P. L.; Brumbaugh, J. A. 1981. Lavender, a chick melanocyte mutant with defective melanosome translocation: a possible role for 10 nm filaments and microfilaments but not microtubules. **Journal of Cell Science**. v. 51, p.25-51.
26. Mesquita, M.B. 1970. **Subsídios para a história da avicultura no Brasil**. Avicultura Industrial. Chácaras e Quintais, n. 61. p. 726-729.

27. Mitrofanova O.V.; Dementeva N.V.; Krutikova A.A., Yurchenko O.P.; Vakhrameev A.B.; Terletskiy V.P. 2017. Association of polymorphic variants in MSTN, PRL, and DRD2 genes with intensity of young animal growth in pushkin breed chickens. **Citologia e Genética**. v, 51(3), p.179- 184
28. Moiseyeva I. G.; Romanov M. N.; Nikiforov A. A.; Avrutskaya T. B. 2012. Studies in chicken genetics. Commemorating the 120th anniversary of the outstanding soviet geneticist A.S. Se-rebrovsky (1892–1948). Russ. **Journal of Genetics**. v. 48(9), p. 869- 885.
29. Nascimento, J. F. 2017. **A criação de galinhas caipiras pelas mulheres do tabuleiro de Muqueim–Areia-PB**. Monografia (Zootecnia) Centro de Ciências -Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.
30. Oliveira, H. N.; Lobô, R. B.; Pereira, C. F. 2000. Comparação de modelos não lineares para descrever o crescimento de fêmeas da raça Guzerá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.35, n.9, p.1843-1851.
31. Oviedo-Rondón, E. O.; Fritts, C. A.; Waldroup, P. W. 2002. Accuracy of Omnipro II Estimations for Amino Acid Requirements of Broilers. **International Journal of Poultry Science**. v. 1, n. 5, p. 119 – 126.
32. Pereira, T. A. C. 2019. **Panorama da produção e comercialização da galinha caipira em São José do Bonfim na paraíba**. Monografia (Administração) - Universidade Estadual da Paraíba.
33. Silva, R. J.; Silva, M. S.; Filho, A. M. S. 2015. Apoio à autonomia financeira e à promoção social de mulheres e jovens rurais no município de Inhapi, semiárido alagoano. **Extifal**. v. 1, n. 1, p. 29-34.
34. Smyth, J. R. 1990. Genetics of Plumage, Skin and Eye Pigmentation in Chickens. In: Crawford R.D. (Ed.). Poultry Breeding and Genetics. Ser.: Developments in Animal and Veterinary Sciences. **Elsevier**. v. 22, p. 109-168.
35. Thornley, J. H. M.; France, J. 2007. Mathematical models in agriculture: quantitative methods for the plant, animal and ecological sciences. 2th ed. Wallingford, **UK: CABI Publishing**.
36. Vaez, M., Follett, S. A., Bed'hom, B., Gourichon, D., Tixier-Boichard, M.; Burke, T. 2008. A single point-mutation within the melanophilin gene causes the lavender plumage colour dilution phenotype in the chicken. **BMC Genet**, 9, 7.
37. Yurchenko O.P.; Vakhrameev A.B.; Makarova A.V. 2015. Additive interactions of genes in the formation of plumage colors in chickens. **Genetika i Razvedenie Zhivotnykh = Genetics and Animal Breeding**. v. 4, p. 41-45.