

CONSERVAÇÃO, USO E MELHORAMENTO DE GALINHAS CAIPIRAS



DÉBORA ARAÚJO DE CARVALHO
JOSÉ LINDENBERG ROCHA SARMENTO
MARCOS JACOB DE OLIVEIRA ALMEIDA
(ORGANIZADORES)

CONSERVAÇÃO, USO E MELHORAMENTO DE GALINHAS CAIPIRAS



DÉBORA ARAÚJO DE CARVALHO
JOSÉ LINDENBERG ROCHA SARMENTO
MARCOS JACOB DE OLIVEIRA ALMEIDA
(ORGANIZADORES)

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C755	<p>Conservação, uso e melhoramento de galinhas caipiras / Organizadores Débora Araújo de Carvalho, José Lindenberg Rocha Sarmento, Marcos Jacob de Oliveira Almeida. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-003-2 DOI 10.22533/at.ed.032202704</p> <p>1. Galinhas – Criação – Brasil. 2. Aves – Genética. I. Carvalho, Débora Araújo de. II. Sarmento, José Lindenberg Rocha. III. Almeida, Marcos Jacob de Oliveira.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636.51</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Como presidente da Rede Ibero-Americana para a Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável dos Animais Domésticos Locais - Rede CONBIAND, há anos tenho interagido com um grupo interessante de pesquisadores piauienses muito ativos e sensibilizados para a conservação das raças locais do Nordeste brasileiro. Seu importante trabalho com as raças nativas de galinhas da região se destacou muito entre os 25 países que compõem nossa organização.

Hoje tenho a honra de ser convidado a prefaciar um livro resultante dos longos anos de pesquisa desse grande grupo, que reflete a sabedoria e a experiência adquiridas com os projetos de caracterização e conservação dessas raças aviárias.

O livro “**Conservação, Uso e Melhoramento de Galinhas Caipiras**”, começa revisando a importância científica das galinhas Caipiras no Brasil e no mundo. Em um interessante segundo capítulo, apresenta a análise demográfica dessas populações da perspectiva de sua definição e caracterização. O livro continua apresentando os métodos para selecionar os melhores reprodutores e matrizes são descritos no contexto das galinhas caipiras. No quarto capítulo, o gene da leptina é proposto como candidato à seleção dessas raças de galinhas, oferecendo conclusões interessantes e muito práticas. Continua com um estudo aprofundado sobre a caracterização genética de raças importantes como a Canela-Preta, uma raça com grandes perspectivas. O capítulo dedicado à apresentação das raças caipiras brasileiras e suas possíveis raças ancestrais da Península Ibérica é muito atraente. Em seguida um capítulo prático dedicado à extração de amostras de sangue, revisando as alternativas existentes. Este livro é ampliado com a descrição dos métodos para o uso de DNA mitocondrial no estudo da microevolução de populações de galinhas caipiras. Finalizando, os capítulos 9 e 10 enfocam a caracterização funcional dessas aves, respectivamente, pelas funcionalidades de ovos e carne.

Como comentário final, eu gostaria de recomendar a leitura deste texto interessante que, sem dúvida, estimulará a estudiosos das raças de galinhas locais.

Juan Vicente Delgado Bermejo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E GENÉTICA DAS RAÇAS NATIVAS DE GALINHAS CAIPIRAS: UMA REVISÃO	
Débora Araújo de Carvalho José Lindenberg Rocha Sarmiento Marcos Jacob de Oliveira Almeida Abigail Araújo de Carvalho Artur Oliveira Rocha Maria Claudene Barros Fábio Barros Britto Elmary da Costa Fraga Darllan Alves Evangelista Lima Marcos David Figueiredo de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.0322027041	
CAPÍTULO 2	10
PARÂMETROS GENÉTICOS POPULACIONAIS APLICADOS NA CARACTERIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE RAÇAS NATIVAS	
Débora Araújo de Carvalho José Lindenberg Rocha Sarmiento Marcos Jacob de Oliveira Almeida Abigail Araújo de Carvalho Artur Oliveira Rocha Maria Claudene Barros Fábio Barros Britto Elmary da Costa Fraga Luciano Silva Sena Geice Ribeiro da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0322027042	
CAPÍTULO 3	18
GALINHAS CAIPIRAS NATIVAS: SELEÇÃO DE INDIVÍDUOS GENETICAMENTE SUPERIORES	
Abigail Araújo de Carvalho Artur Oliveira Rocha Débora Araújo de Carvalho José Lindenberg Rocha Sarmiento Marcos Jacob de Oliveira Almeida Bruna Lima Barbosa Darllan Alves Evangelista Lima Marcos David Figueiredo de Carvalho Geandro Carvalho Castro Joselice da Silva Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.0322027043	
CAPÍTULO 4	27
O GENE LEPTINA E SEU RECEPTOR NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE GALINHAS CAIPIRAS	
Artur Oliveira Rocha Débora Araújo de Carvalho José Lindenberg Rocha Sarmiento Darllan Alves Evangelista Lima Marcos Jacob de Oliveira Almeida Abigail Araújo de Carvalho Bruna Lima Barbosa	

Geice Ribeiro da Silva
Maria Histelle Sousa do Nascimento
Marcos David Figueiredo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0322027044

CAPÍTULO 5 37

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E GENÉTICA EM POPULAÇÕES DE GALINHAS NATIVAS

Débora Araújo de Carvalho
Cristina Moreira Bonafé
Maria Del Pilar Rodriguez-Rodriguez
José Lindenberg Rocha Sarmiento
Marcos Jacob de Oliveira Almeida
Abigail Araújo de Carvalho
Luiz Antonio Silva Figueiredo Filho
Manoel Braz da Silva Júnior
Bruna Lima Barbosa
Artur Oliveira Rocha
Marcos David Figueiredo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0322027045

CAPÍTULO 6 48

RAÇAS NATIVAS DE GALINHAS DO BRASIL E PAÍSES DA PENÍNSULA IBÉRICA

Débora Araújo de Carvalho
José Lindenberg Rocha Sarmiento
Marcos Jacob de Oliveira Almeida
Abigail Araújo de Carvalho
Artur Oliveira Rocha
Maria Claudene Barros
Elmary da Costa Fraga
Maria Histelle Sousa do Nascimento
Fábio Barros Britto
Marcos David Figueiredo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0322027046

CAPÍTULO 7 61

COLETA DE SANGUE E EXTRAÇÃO DO DNA DE AVES: UMA REVISÃO

Artur Oliveira Rocha
Débora Araújo de Carvalho
José Lindenberg Rocha Sarmiento
Abigail Araújo de Carvalho
Marcos Jacob de Oliveira Almeida
Bruna Lima Barbosa
Luciano Silva Sena
Geandro Carvalho Castro
Joselice da Silva Pereira
Marcos David Figueiredo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0322027047

CAPÍTULO 8 72

DESENHO E OTIMIZAÇÃO DE *PRIMERS* PARA ESTUDOS A PARTIR DO DNA MITOCONDRIAL DA ESPÉCIE *GALLUS GALLUS*

Darllan Alves Evangelista Lima
Artur Oliveira Rocha
Débora Araújo de Carvalho
José Lindenberg Rocha Sarmiento

Marcos Jacob de Oliveira Almeida
Abigail Araújo de Carvalho
Bruna Lima Barbosa
Manoel Braz da Silva Júnior
Maria Histelle Sousa do Nascimento
Luiz Antonio Silva Figueiredo Filho

DOI 10.22533/at.ed.0322027048

CAPÍTULO 9 80

ESTRUTURA, PADRÃO FENOTÍPICO, CONSTITUINTES NUTRICIONAIS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE OVOS DE GALINHAS

Abigail Araújo de Carvalho
Débora Araújo de Carvalho
Marcos Jacob de Oliveira Almeida
Artur Oliveira Rocha
José Lindenberg Rocha Sarmiento
Bruna Lima Barbosa
Luciano Silva Sena
José Elivalto Guimarães Campelo
Marcos David Figueiredo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0322027049

CAPÍTULO 10 90

CURVA DE CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA EM AVES CAIPIRAS

Leandra Polliny Morais Machado
José Lindenberg Rocha Sarmiento
Antônio de Sousa Júnior
Tatiana Saraiva Torres
Luciano Silva Sena
Diego Helcias Cavalcante
Marcelo Richelly Alves de Oliveira
Laylson da Silva Borges
Débora Araújo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.03220270410

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 101

ÍNDICE REMISSIVO 102

CURVA DE CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA EM AVES CAIPIRAS

Data de aceite: 19/03/2020

Timon, Maranhão.

<http://lattes.cnpq.br/2626571824977848>

Leandra Polliny Morais Machado

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro
Petrônio Portella
Teresina, Piauí

<http://lattes.cnpq.br/3509442107764565>

José Lindenberg Rocha Sarmiento

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro
Petrônio Portella
Teresina, Piauí

<http://lattes.cnpq.br/1991742176699922>

Antônio de Sousa Júnior

Colégio Técnico de Teresina
Teresina, Piauí

<http://lattes.cnpq.br/6712903538352484>

Tatiana Saraiva Torres

Doutora em Ciência Animal

<http://lattes.cnpq.br/7543772200171055>

Luciano Silva Sena

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro
Petrônio Portella
Teresina, Piauí

<http://lattes.cnpq.br/2693515715136985>

Diego Helcias Cavalcante

Universidade Federal do Piauí, *Campus*
Cinobelina Elvas
Bom Jesus, Piauí

<http://lattes.cnpq.br/8640046016188507>

Marcelo Richelly Alves de Oliveira

Instituto de ensino superior (IESM)

Laylson da Silva Borges

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro
Petrônio Portella
Teresina, Piauí

<http://lattes.cnpq.br/0513203254812286>

Débora Araújo de Carvalho

Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro
Petrônio Portella
Teresina, Piauí

<http://lattes.cnpq.br/5713516699845140>

RESUMO: O processo de crescimento das galinhas é um fenômeno de grande relevância, e conhecer o desempenho das aves é importante para o produtor planejar o desenvolvimento da atividade. Quando se conhece a curva de crescimento tem-se um auxílio importante na escolha dos melhores animais e manejá-los a fim de otimizar a produção sempre priorizando as necessidades nutricionais de cada fase de crescimento, estabelecendo programas alimentares específicos. Também é necessário cuidado na definição da melhor idade para o abate. Além do processo de crescimento, o rendimento de carcaças, juntamente com o rendimento dos cortes considerados nobres,

também devem ser levados em consideração, pois são critérios de seleção em programas de melhoramento genético animal. Pouco se sabe sobre desempenho produtivo de aves caipiras. Diante disso, é relevante a busca por conhecimentos mais aprofundados quanto à produção e a produtividade desses animais, para que possam ser propostas práticas de manejo adequadas, servindo também para a manutenção e conservação de características desejáveis que se enquadrem com a finalidade da criação e com a exigência do mercado consumidor. Uma vez que as galinhas caipiras são muito apreciadas pela população e a demanda por seus produtores é crescente, objetivou-se com este capítulo realizar uma revisão de literatura sobre os instrumentos relevantes para investigações da curva de crescimento de galinhas caipiras e rendimento de carcaça como critério de produtividade na produção de galinhas caipiras, no intuito de auxiliar da caracterização do desempenho e em futuros programas de melhoramento genético sem perda da rusticidade.

PALAVRAS-CHAVE: Desempenho, Galinha Nativas, Melhoramento Genético, Modelos não Lineares.

GROWTH CURVE AND HOUSING CHARACTERISTICS IN CAIPIRAS CHICKENS

ABSTRACT: The chicken growth process is a phenomenon of great relevance, knowing the performance of the birds is important for the producer to plan and develop the activity. When the growth curve is known, it helps to choose the best animals and how to manage them to optimize production. You should always prioritize the nutritional needs of each growth stage, and establish specific dietary programs, in addition to scheduling the best age at slaughter. In addition to the growth process, the carcass yield and the cuts considered noble must also be taken into account, as they are selection criteria in breeding programs. Little is known about the productive performance of free-range birds, therefore, it is relevant to search for more in-depth knowledge regarding the production and productivity of these animals so that appropriate management practices can be proposed. Thus, serving for the maintenance and conservation of desirable characteristics that fit the purpose of creation and the demand of the consumer market. While free-range chickens are highly appreciated by the population and the demand for their producers is growing. The objective of this chapter was to carry out a literature review on the relevant instruments for investigating the growth curve of chickens and carcass yield as a criterion for productivity in breeding, in order to assist in the characterization of performance and future breeding programs without losing rusticity.

KEYWORDS: Performance, Native chicken, Genetic Improvement, Nonlinear Models.

1 | INTRODUÇÃO

A partir dos anos 60, ocorreu expansão mundial e brasileira da produção avícola. Tal crescimento pode ser justificado, principalmente, pela evolução de

áreas do conhecimento como genética, nutrição, ambiência e até mesmo sanidade. Dentro dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos direcionados aos mais variados setores das atividades agropecuárias, surgiram os sistemas alternativos de produção, como os utilizados na criação de galinhas caipiras. Esses modelos vieram para atender às novas demandas dos consumidores, preocupados com a saúde, a segurança alimentar e até mesmo com a sustentabilidade (CARIOCA JUNIOR et al., 2015).

De início, não existiam ambientes adequados nem equipamentos apropriados para a criação de aves caipiras. Por isso, esses animais eram submetidos ao estresse climático e aos ataques de predadores. Também faltavam práticas de manejo apropriadas, que contemplassem de forma efetiva e positiva aspectos importantes de produção, tais como fatores nutricionais, reprodutivos e sanitários. Essas condições resultavam em índices zootécnicos inexpressivos, como por exemplo o baixo ganho de peso. A não adoção de critérios técnicos tornava a criação de galinhas caipiras uma atividade incapaz de gerar lucros e satisfazer às necessidades alimentares das famílias. Ou seja, impossibilitava a criação dessas aves de se tornar um processo cada vez mais competitivo e economicamente viável ao produtor (ALMEIDA et al., 2013).

A criação de galinhas caipiras é uma atividade considerada produtiva, desde que seja planejada e administrada de forma correta, oferecendo oportunidades de trabalho, principalmente para os pequenos produtores. No Brasil, a oferta desse produto é menor que a demanda, tornando-se uma atividade de mercado promissor. Um exemplo disso é que as galinhas caipiras não competem com o frango industrial em escala de produção e custo, mas competem em termos de sabor e qualidade da carne, atendendo uma gama grande de consumidores que pagam mais por essas características (CARIOCA JUNIOR et al., 2015).

Pouco se sabe sobre essas aves caipiras. Diante disso, é relevante a busca por conhecimentos mais aprofundados quanto à produção e a produtividade desses animais para que possam ser realizadas as práticas de manejo adequadas, servindo também para a manutenção e conservação de características desejáveis que se enquadrem com a finalidade da criação e com a exigência do mercado consumidor.

O processo de crescimento, por exemplo, é um fenômeno de grande relevância, e conhecer o desempenho das aves é importante para o produtor planejar o desenvolvimento da atividade (LOPES et al., 2011). Sobre as galinhas Canelas-Preta, em particular, não se tem nenhum estudo específico voltado à curva de crescimento e à caracterização de sua carcaça.

Quando se conhece a curva de crescimento tem-se um auxílio importante na escolha dos melhores animais e de manejos adequados que otimizem a produção. É importante, ainda, sempre priorizar as necessidades nutricionais de cada fase

de crescimento, estabelecendo programas alimentares específicos, assim como cuidados na definição da melhor idade para o abate (LOPES et al., 2011). As curvas de crescimento são estimadas por meio dos chamados modelos não lineares, os quais relacionam dados de peso e idade, possibilitando descrever o padrão de crescimento (OLIVEIRA et al., 2000) e estimar taxa de crescimento e peso na idade adulta.

Além do processo de crescimento, o rendimento de carcaça, juntamente com o rendimento dos cortes considerados nobres (caracterização de carcaças), também devem ser levados em consideração, pois são critérios de seleção em programas de melhoramento genético animal (KGWATALALA et al., 2012). Dado o exposto, objetivou-se com esta pesquisa realizar uma revisão de literatura sobre os instrumentos relevantes para investigações da curva de crescimento de galinhas, bem como rendimento de carcaça, como critério de produtividade na produção de galinhas caipiras, no intuito de auxiliar futuros programas de melhoramento genético.

2 | CRESCIMENTO ANIMAL

O crescimento é um processo relevante para a produção animal, no qual o entendimento e o controle de como esse fenômeno ocorre pode ser usado como auxílio no desenvolvimento de pesquisas que contribuam para aspectos como o manejo nutricional dos animais mais eficiente e a determinação do tempo ideal para o abate do animal. Além disso, esse conhecimento proporciona subsídios a programas de seleção animal, visando o melhoramento de características de crescimento relacionadas às diversas raças (LOPES et al., 2011).

O aumento de peso, juntamente com o comprimento, altura e circunferência em função da idade, é o que caracteriza o crescimento de um animal. Já o desenvolvimento é caracterizado pelas mudanças que ocorrem na conformação corporal e das funções do organismo (NEME et al., 2006).

A curva de crescimento animal possui três fases: ascendente, estabilização e descendente. Nas aves, a fase inicial é prolongada após a eclosão, desacelerando com o passar da idade e diminuindo o ganho de massa corpórea de forma progressiva. O ponto de inflexão é a mudança de padrão entre ascendência e descendência dentro de uma curva (BRITO, 2007). Os hormônios do crescimento são substituídos pelos hormônios da reprodução e, a partir deste ponto, o ganho de peso se dará pela maior deposição de gordura, resultando em mudanças conformacionais no indivíduo (OBA et al., 2012).

Os tecidos possuem velocidade diferente durante o crescimento. O primeiro tecido a ser depositado é o tecido nervoso, depois o tecido ósseo, o muscular e, por

fim, o tecido adiposo. Diante disso, percebe-se que o teor de gordura na carcaça se eleva com o avançar da idade (TOLEDO et al., 2007).

Brito (2007) afirma que a deposição de proteína no corpo das aves é crescente na fase ascendente da curva, atinge seu máximo na fase linear ou na inflexão e passa a ser reduzida na fase descendente. O autor afirma, ainda, que a deposição de gordura corporal é sempre crescente e consegue superar a deposição de proteínas a partir do ponto de inflexão da curva. Ou seja, o crescimento da deposição de proteína e de gordura corporal só se mantém equilibrados enquanto a capacidade do consumo é apenas suficiente para manter as taxas de crescimento da massa magra.

Porém, existem vários fatores que podem influenciar o crescimento dos animais: a genética, o sexo, a nutrição, a ambiência e a sanidade animal. (VELOSO et al., 2015). Um exemplo disso é o grupo das aves em que existem algumas espécies que possuem taxa de crescimentos diferentes. Pode-se dizer, a partir dessa constatação, que houve variação em decorrência da seleção natural por animais que tem a taxa e o tipo de crescimento ajustados às condições ambientais. Nas galinhas, grupo no qual a fêmea é mais leve que o macho, a velocidade de maturação é mais alta. Enquanto isso, em espécies nas quais a fêmea é maior que o macho, a exemplo das codornas, ocorre um menor valor da velocidade de crescimento inicial, ponto de inflexão e peso assintótico (THOLON e QUEIROZ, 2009).

O crescimento da maioria das espécies de animais, inclusive o das aves, pode ser representado como uma curva sigmoide, sendo esta ajustada por modelos não lineares, também chamados de regressões não lineares (DE LIMA SILVA et al., 2011).

3 | MODELOS NÃO-LINEARES EM ESTUDOS DE CURVA DE CRESCIMENTO

Os modelos não lineares são considerados um instrumento nas diversas atividades da produção animal. Hirara et al. (2014) afirmam que a ocorrência e desenvolvimento de determinadas enfermidades, as projeções de futuras incidências ou até mesmo os efeitos como mortalidade podem ser estimados através de modelos estatísticos. Sá et al. (2015) afirmam que os modelos estimam principalmente os fenômenos biológicos (intracelulares e fisiológicos) e até mesmo os mais complexos, como o crescimento ou a reprodução.

Segundo Rondon et al. (2002), estudos com modelos não-lineares são de grande relevância para poder descrever os fenômenos biológicos dentro da produção animal, principalmente em pesquisas que envolvam certas situações em que as unidades experimentais ou indivíduos de diversas subpopulações ou tratamentos (sexo, raça, etc.) são analisados ao longo de várias condições de avaliação, como

tempo, doses, entre outros.

Dentro dos programas de melhoramento genético animal, os modelos não lineares têm sido muito utilizados (SELVAGGI et al., 2015). A grande razão de se utilizar esses modelos não-lineares em estudos das curvas de crescimento está na informação existente nos parâmetros. Os parâmetros estimados para cada modelo, juntamente aos registros de peso e idade dos animais, permitem sintetizar o padrão de crescimento de uma população em apenas três ou quatro parâmetros. Além disso, também possibilitam a descrição dos pesos de indivíduos em função de sua idade, abrindo espaço para comparações de animais distintos que estejam em estados fisiológicos semelhantes. Seguindo esses parâmetros, pode-se ainda planejar melhor as estratégias de manejo alimentar e processo de seleção dos animais, bem como acessar informações de variações ambientais, ou até mesmo genéticas, que acontecem entre as avaliações seguintes (RONDON et al., 2002). Outra vantagem é a detecção de animais com maior peso em idades precoces de uma população (THOLON; QUEIROZ, 2009).

Para a obtenção de informações que descrevam a curva de crescimento animal é necessária a obtenção de dados de peso e idade de cada indivíduo no dia da pesagem. Isso pode ser feito por meio do registro de informações tomadas em diversos momentos ao longo da vida dos animais (Controle de Desenvolvimento Ponderal), podendo estes estarem submetidos a diferentes grupos de manejo e/ou a diferentes ambientes e sistemas de criação (LOPES et al., 2011). De modo geral, as curvas de crescimento são analisadas pelo ajuste de funções não lineares, de modo a compilar dados de todo o ciclo de vida do animal, facilitando a compreensão do processo de crescimento (MALHADO et al., 2008).

Lôbo et al. (2006) afirmaram que os modelos não-lineares mais utilizados para a modelagem de curvas de crescimento de diversas espécies são: Gompertz (MALHADO et al. 2009), Logístico (Ó et al., 2012), Richards (SARMENTO et al., 2006) e Von Bertalanffy (DRUMOND et al., 2013). Esses modelos têm sido testados ao longo do tempo em várias pesquisas para descrever o crescimento de aves (Tabela 1). Isso significa que ainda existem divergências entre os estudos realizados, no sentido de determinar o modelo que melhor se ajusta às populações em questão. Diante disso, a escolha do modelo não adequado pode gerar equívocos nas estratégias a serem tomadas no manejo geral e prejuízos aos programas de melhoramento genético animal (THOLON e QUEIROZ, 2009; SELVAGGI et al., 2015).

Modelos	Fórmula geral
Brody III ¹	$Y = A(1 - Be^{-kt}) + \varepsilon$
Polinomial Inverso ²	$Y = t(\beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2)^{-1}$
Quadrático Logarítmico ³	$Y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 \ln(t) + \varepsilon$
Papajcsik e Bodero ⁴	$Yt = at^*e^{-kt} + \varepsilon$
Logístico ⁵	$Y = A/(1 - be^{-kt}) + \varepsilon$
Richards ⁶	$Y = A(1 - Be^{-kt})^{-m} + \varepsilon$
Bertalanffy ⁷	$Y = A(1 - Be^{-kt})^3 + \varepsilon$
Gompertz ⁸	$Y = Ae^{Be^{-kt}} + \varepsilon$
Função Gama Incompleto ⁹	$Y = At^B e^{-kt} + \varepsilon$
Linear Hiperbólico ¹⁰	$Y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 1/t + \varepsilon$

Tabela 1. Modelos não-lineares utilizados para descrever a curva de crescimento de aves

¹Brody (1945), ²Nelder (1966), ³Bianchini Sobrinho (1984), ⁴Papajcsik e Bodero (1988), ⁵Nelder (1961), ⁶Richards (1959), ⁷Von Bertalanffy (1957), ⁸Laird (1966), ⁹Wood (1967 e ¹⁰Bianchini Sobrinho (1984).

4 | RENDIMENTO DE CARÇAÇA E CORTES NOBRES DE AVES

O rendimento de carcaças, produção de cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa) e qualidade da carcaça e da carne são os critérios de produtividade que a produção de frangos de cortes levam em consideração (MIKULSKI et al., 2011). Castillo (2001) afirma ainda que, devido a diversas mudanças no hábito alimentar como, por exemplo, o consumo por carnes desossadas e carnes temperadas (alimentos com preparo rápido), a qualidade da carcaça e da carne passa a ser mais exigida. Portanto, se torna necessário conhecer as variáveis envolvidas no crescimento corporal e de carcaça.

A carcaça dos animais, cabe destacar, é uma expressão da variabilidade fenotípica decorrente da genética e interação com o meio ambiente. Esta pode ser influenciada pela raça, sexo, idade, manejo nutricional e manejo de pré-abate (CRUZ et al., 2018). Estes aspectos, portanto, são fundamentais para o produtor poder planejar sua criação (VELOSO et al., 2014).

Coelho et al. (2007) avaliaram diversas linhagens de frangos coloniais e perceberam que havia efeito significativo de grupo genético no rendimento de carcaça. Nessa análise, a linhagem Embrapa 041 obteve uma média menor quando comparada com a linhagem 7p. Esse resultado não foi semelhante ao verificado por Dourado et al. (2009): estes avaliaram as linhagens ISA Label JA57 e Sasso e observaram que não houve diferenças no rendimento de carcaças e nem entre sexos desses animais.

Mitrovic et al. (2011) também observaram que não houve diferenças quanto ao

rendimento de carcaças entras as duas linhagens analisadas (White Naked Neck e a Black Svrljig). Porém, entre os sexos, encontrou-se maior valor de rendimento de carcaças nas fêmeas quando comparadas com os machos. Este resultado foi justificado pelo comportamento de crescimento das linhagens avaliadas em relação ao sexo, pois existem algumas linhagens de aves, como as White Naked Neck e a Black Svrljig, em que as fêmeas se mostram superiores aos machos por possuir um desenvolvimento ósseo e muscular maior.

Santos et al. (2005), ao analisarem as linhagens Cobb, Paraíso Pedrês e ISA Label, encontraram nas aves Cobb um maior rendimento de carcaça, peito e sobrecoxa em relação às aves caipiras. Hellmeister Filho et al. (2003) avaliaram o rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos caipiras, sendo duas de crescimento lento e as outras duas de crescimento rápido, criadas em sistema intensivo e semi-intensivo. Estes autores observaram que as aves de crescimento lento criadas no sistema semi-intensivo demoraram a atingir o peso estipulado quando comparadas com as de crescimento rápido. Em contrapartida, tiveram o rendimento de carne de peito superior.

Já Takahashi et al. (2006) não encontraram efeito de sistema de criação para rendimento de peito ao avaliarem diferentes linhagens de frangos de corte criadas em sistema intensivo e semi-intensivo. Esses resultados são divergentes, mostrando que o valor do rendimento de carcaça é influenciado pela linhagem, sexo, raça, idade, manejo nutricional, manejo de criação, entre outros fatores (DOURADO et al., 2009).

Machado (2016), estudando galinhas da raça nativa Canela-Preta, concluiu que fatores como sexo e sistema de criação influenciam significativamente no crescimento das aves. As taxas de crescimentos observadas indicaram que estratégias de manejo podem ser realizadas de forma a aumentar a eficiência produtiva de galinhas Canela-Preta. Quanto ao peso de cortes e das carcaças, os machos tiveram peso superior às fêmeas. Isso acontece devido à maior deposição de tecido muscular existente nos machos, principalmente nas partes mais valorizadas da carcaça. O sistema de criação mais adequado para esses animais, com base nessas informações, seria o semi-confinado.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda são poucos os trabalhos de curva de crescimento de aves caipiras. Contudo, eles são necessários para auxiliar a produção a fim de atender a demanda de mercado, cada dia mais exigente. O crescimento das aves, pode ser representado como uma curva sigmoide, sendo está ajustada por modelos não lineares, também chamados de regressões não lineares. Estes modelos são considerados um

instrumento nas diversas atividades da produção animal.

Os modelos não-lineares mais utilizados para a modelagem de curvas de crescimento das aves são: Gompertz, Logístico, Richards e Von Bertalanffy. O rendimento de carcaças, produção de cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa) e qualidade da carcaça e da carne são os critérios de produtividade que a produção de aves de cortes levam em consideração.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. J. et al. **Características de carcaça de galinha naturalizada Peloco comparada a linhagens de frango caipira**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.48, n.11, p.1517-1523, 2013.

BIANCHINI SOBRINHO, E. **Estudo da curva de lactação de vacas da raça Gir**. 1984. 88f. Tese (Doutorado em Genética) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto -SP, 1984.

BRITO, C. O. **Desempenho e avaliação de carcaça de frangos de corte submetidos a dietas formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis e estimativas de crescimento e da deposição de tecido corporal utilizando equações matemáticas**. 2007. 162 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2007.

BRODY, S. **Bio energetics and growth**. New York: Reinhold Publishing Corporation, 645p. 1945.

CARIOCA JÚNIOR. et al. **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, 2015.

CASTILLO, C. J. C. **Qualidade de carcaça e carne de aves**. In: Congresso brasileiro de ciência e tecnologia de carnes, São Pedro. Anais. São Pedro: ITAL, p. 79-99, 2001.

COELHO, A. A. D. et al. **Características da carcaça e da carne de genótipos de frangos caipiras**. Brazilian Journal of Food Technology, v.10, n.267, p.9-15, 2007.

CRUZ, F. L. et al. **Características de crescimento e carcaça de diferentes cruzamentos de frangos criados em sistema alternativo**. Semina: Ciências Agrárias, v.39, n.1, p.317-328, 2018.

DE LIMA SILVA, F. et al. **Curvas de crescimento em vacas de corte de diferentes tipos biológicos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.46, n.3, p.262-271. 2011.

DOURADO, L. R. B. et al. **Crescimento e desempenho de linhagens de aves pescoço pelado criadas em sistema semi-confinado**. Ciência e Agrotecnologia, v.33, n.3, p.875-881, 2009.

DRUMOND, E. S. C. et al. **Curvas de crescimento para codornas de corte**. Ciência Rural, v.43, n.10, p.1872-1877, 2013.

HELLMEISTER FILHO, P. et al. **Efeito de genótipo e do sistema de criação sobre o desempenho de frangos tipo caipira**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.6, p.1883-1889, 2003.

HIRARA, T. et al. **Mathematical model of caprine arthritis encephalitis considering the seasonal breeding**. Animal and Veterinary Sciences, v.2, n.3, p.70-74, 2014.

KGWATALALA, P. M.; NOGAYAGE, M.; NSOSO, S. J. **Growth performance of different trains**

of indigenous Tswana chicken under intensive management system. Journal of Agricultural Research, v.7, n.16, p.2438-2445, 2012.

LÔBO, R. N. B. et al. **Parâmetros genéticos de características estimadas de curva de crescimento de ovinos da raça Santa Inês.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.1012-1019, 2006.

LOPES, F. B. et al. **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, 2011.

MACHADO, L. P. M. **Curva de crescimento e características de carcaças de galinhas canela-preta em diferentes sistemas de criação.** 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.

MALHADO, C. H. M. et al. **Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.2, p.210-218, 2008.

MALHADO, C.H.M. et al. **Growth curves in Dorper sheep crossed with the local Brazilian breeds, Morada Nova, Rabo Largo, and Santa Inês.** Small Ruminant Research, v.84, p.16- 21, 2009.

MITROVIC, S. et al. **Carcass characteristic of two strains of native broilers (White Naked Neck and Black Svrljig) fattened under a semi-intensive system.** African Journal of Biotechnology, v.10, n.70, p.15813-15818, 2011.

MIKULSKI, D. et al. **Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access.** Asian-Australian Journal of Animal Sciences, v.24, n.10, p.1407-1416, 2011.

NELDER, J.A. **The fitting of a generalization of the logistic curve.** Biometrics, v.17, p.89-94, 1961.

NELDER, J.A. **Inverse polynomials a useful group of multi-factor response functions.** Biometrics, v.22, n.1, p.128-141, 1966.

NEME, R. et al. **Curvas de crescimento e de deposição dos componentes corporais em aves de postura de diferentes linhagens.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.1091-1100, 2006.

OBA, A. et al. **Características produtivas e imunológicas de frangos de corte submetidos a dietas suplementadas com cromo, criados sob diferentes condições de ambiente.** Revista Brasileira de Zootecnia. v.41, p.1186-1192, 2012.

OLIVEIRA, H. N.; LOBÔ, R. B.; PEREIRA, C. F. **Comparação de modelos não lineares para descrever o crescimento de fêmeas da raça Guzerá.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.35, n.9, p.1843-1851, 2000.

PAPAJCSIK, I.A.; BODERO, J. **Modelling lactation curves of Friesian cows in a subtropical climate.** Animal Production, v.47, p.201-207, 1988.

RICHARDS, F.J. **A flexible growth function for empirical use.** Journal of Experimental Botany, v.10, p.290-300, 1959.

RONDON, E. O. O.; MURAKAMI, A. E.; SAKAGUTI, E. S. **Modelagem computacional para produção e pesquisa em avicultura.** Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.4, n.1, p.199-207, 2002.

SÁ, J. V.; DUARTE, T. M.; CARRONDO, M. J. T. **Metabolic flux analysis: a powerful tool in animal cell culture.** Cellengine, v.9, p.521-539, 2015.

SANTOS, A. L. et al. **Estudos do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.

SARMENTO, J. L. R. et al. **Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.2, p.435-442, 2006.

SELVAGGI, M. et al. **Modeling Growth Curves in a Non-descript Italian Chicken Breed: an Opportunity to Improve Genetic and Feeding Strategies.** The Journal of Poultry Science, v.52, n.4, p.288-294, 2015.

TAKAHASHI, S. E. et al. **Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.58, n.4, p.624-632, 2006.

TOLEDO, A.L. et al. **Níveis dietéticos de lisina digestível para frangos de corte machos no período de 1 a 11 dias de idade: desempenho e composição corporal.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.4, p.1090-1096, 2007.

THOLON, P.; QUEIROZ, S. A. **Modelos matemáticos utilizados para descrever curvas de crescimento em aves aplicadas ao melhoramento genético animal.** Ciência Rural, v.39, n.7, p.2261-2269, 2009.

Ó, A. O. et al. **Curva de crescimento de ovinos Santa Inês no vale do Gurgueia.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.133, n.4, p.912-922, 2012.

VELOSO, R. C. et al. **Parâmetros de Desempenho e Carcaça de Genótipos de Frangos Tipo Caipira.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.66, n.4, p.1251-1259, 2014.

VELOSO, R. C. et al. **Crescimento de genótipos de frangos tipo caipira.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.67, n.5, p.1361-1371, 2015.

VON BERTALANFFY, L. **Quantitative laws in metabolism and growth.** Quarterly Review of Biology, v.32, p.218, 1957.

WOOD, P. D. P. **Algebraic Model of the Lactation Curve in Cattle.** Nature, [s.l.], v. 216, n. 5111, p. 164-165. Springer Science and Business Media LLC. out. 1967.

SOBRE OS ORGANIZADORES

DÉBORA ARAÚJO DE CARVALHO - Possui formação acadêmica superior no curso Bacharelado em Zootecnia pelo Instituto de Ensino Superior Múltiplo - IESM em Timon /MA (2013). Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM em Diamantina – MG (2016). Realizou doutorado Sanduíche em Universidade de Córdoba – UCO em Córdoba - Espanha (2018). Doutora em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí – UFPI em Teresina – Piauí (2020), atuando na sub-área de Genética e Melhoramento Animal, com ênfase em Biologia Molecular aplicada na conservação de recursos genéticos animais. Atualmente é membro oficial da Red CONBIAND (*Red Iberoamericana Sobre la Conservación de la Biodiversidad de Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible*). Possui experiência na área de Conservação e Utilização de Recurso Genético Animal e capacitação de pequenos produtores da região Semiárida e Meio-Norte do Brasil, quanto a produção de galinhas caipiras da raça Canela-Preta. Também tem experiência pelo projeto “Produtores do Futuro” na transferência de tecnologias, consultorias e análise de adoção e impacto da Produção de galinhas caipiras Canela-Preta em escolas Agrícolas nos estados do Piauí e Maranhão.

JOSÉ LINDENBERG ROCHA SARMENTO - Graduado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba (2001), mestre em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa (2003) e doutor em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa (2007). Atualmente é professor Associado do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Piauí, na área de Genética e Melhoramento Animal. Integra o corpo docente permanente dos programas de Pós-Graduação em Zootecnia Tropical e do programa Tecnologias Aplicadas a Animais de Interesse Regional desta IFES, compõe Comissões Editoriais de periódicos científicos da área e Coordena o Laboratório de Genética Animal do DZO/CCA/UFPI. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Melhoramento Genético de caprinos, ovinos, aves e bovinos. Atua, principalmente, em pesquisas voltadas para metodologias e modelos de estimação de componentes de variância e avaliação genética, bioinformática aplicada a pequenos ruminantes e genômica aplicada ao melhoramento genético de animais de interesse zootécnico. Possui vários trabalhos publicados na área.

MARCOS JACOB DE OLIVEIRA ALMEIDA - Possui graduação em graduação em ciências biológicas pela Universidade Federal do Piauí (1996), Especialização em Conservação e Utilização de Raças Nativas Animais pela Universidade de Córdoba/ Espanha (2004), mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal do Piauí (2002) e doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba (2007). Atualmente é Analista A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tem experiência na área de Conservação e Utilização de Recursos Genéticos Animais, com ênfase em raças nativas, atuando principalmente nos seguintes temas: caprinos, bovinos, galinhas caipiras, alimentos, raças nativas, ovinos, convivência com a seca, Semiárido, agricultura Familiar, sementes crioulas.

ÍNDICE

A

Acasalamento 19, 20, 23, 24, 25

Avicultura 2, 3, 9, 20, 22, 28, 30, 41, 45, 46, 52, 59, 62, 63, 73, 79, 88, 99

C

Caipira 4, 5, 9, 17, 20, 26, 28, 30, 39, 41, 43, 45, 46, 49, 50, 59, 61, 62, 63, 71, 78, 79, 81, 82, 88, 98, 100

Conservação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 33, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 50, 59, 67, 79, 91, 92, 101

Conservation 2, 9, 11, 16, 17, 19, 25, 26, 38, 47, 49, 91

Crossing 19

Cruzamento 19, 21, 24, 25

D

Desempenho 22, 24, 35, 38, 43, 66, 71, 90, 91, 92, 98, 100

Diversidade 3, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 33, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 87

D-Loop 73, 75

E

Endogamia 19, 23, 25

Endogamy 19

F

Free-range chickens 11, 19, 28, 91

FRLP 28, 29

G

Galinha Nativas 91

Galinhas caipiras 1, 4, 5, 7, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 22, 25, 27, 30, 33, 34, 41, 45, 46, 51, 59, 70, 73, 74, 76, 80, 82, 91, 92, 93, 101

Gallus gallus 4, 11, 15, 38, 49, 59, 64, 68, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 88, 89

Genética 6, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 59, 73, 74, 76, 78, 79, 81, 82, 85, 86, 92, 94, 96, 98, 101

Genética de populações 11, 12, 13, 16

Genetic Improvement 28, 62, 69, 91
Genetic Resources 2, 9, 19, 25, 49, 60
Genetic variability 8, 11, 25, 38, 79

L

LEP 28, 29, 30, 33
LEPR 28, 29, 30, 32, 33, 35

M

Marcadores moleculares 3, 6, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 38, 44, 62, 68, 72, 73, 74, 75, 79
Material Biológico 62, 63, 76
Mating 19
Melhoramento Genético 3, 4, 14, 22, 23, 26, 27, 30, 35, 39, 44, 61, 63, 91, 93, 95, 100, 101
Mercado consumidor 5, 22, 25, 39, 81, 88, 91, 92
Microsatellites 11, 16, 17, 38, 46
Microsatélites 3, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 31, 34, 38, 44, 45, 46
Modelos não Lineares 91, 93, 94, 95, 97, 99
Morfometria 38
mtDNA 13, 14, 72, 73, 74, 75, 76

N

Native breeds 2, 11, 19, 28, 38, 49, 62
Native chicken 11, 38, 49, 79, 91
Nonlinear Models 91

O

Ovos caipira 81

P

PCR 15, 31, 35, 44, 62, 68, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 78
Performance 35, 38, 91, 98, 99
Population genetics 11
Poultry 2, 8, 9, 17, 25, 26, 28, 33, 34, 35, 47, 71, 79, 81, 89, 100

Q

Qualidade de ovos 80, 81, 82, 88, 89

R

Raça Nativa 8, 25, 28, 33, 38, 43, 62, 97

Raças nativas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 59, 61, 62, 63, 74, 89, 101

Recursos genéticos 2, 6, 7, 11, 13, 15, 19, 20, 25, 38, 39, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 73, 79, 101

V

Variabilidade genética 3, 7, 8, 11, 12, 13, 21, 30, 31, 33, 38, 39, 43, 44, 46, 74, 82

 **Atena**
Editora

2 0 2 0