

# 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  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª 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  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª 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  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª 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  
Profª 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  
Profª Drª 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  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Profª 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  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0322027041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0322027042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0322027043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
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**

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

Data de aceite: 19/03/2020

### **Abigail Araújo de Carvalho**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2914794424016683>

### **Débora Araújo de Carvalho**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/5713516699845140>

### **Marcos Jacob de Oliveira Almeida**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Meio-Norte (Embrapa MN) Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2068380243699918>

### **Artur Oliveira Rocha**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/8991807731249154>

### **José Lindenberg Rocha Sarmiento**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/1991742176699922>

### **Bruna Lima Barbosa**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/1399649319998684>

### **Luciano Silva Sena**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella,  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2693515715136985>

### **José Elivalto Guimarães Campelo**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/0412126602652223>

### **Marcos David Figueiredo de Carvalho**

Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro  
Petrônio Portella  
Teresina, Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/3825794988148916>

**RESUMO:** Este manuscrito foi produzido com o objetivo de realizar uma revisão de literatura que contemple uma visão geral sobre ovos e sua estrutura, composição, constituintes nutricionais e métodos de parâmetros de avaliação de qualidade de ovos de galinhas caipiras. Destaca-se que os ovos de galinhas apresentam sempre a forma oval. O tamanho e a forma do ovo dependem de muitos fatores, entre estes o genético. O ovo de aves, além de uma ferramenta para a reprodução, apresenta-se como uma importante fonte de alimento para os seres humanos, um dos alimentos mais

completos, ficando atrás somente do leite materno. Estes são culturalmente aceitos em todos os países, não estando sujeitos à restrição religiosa ou tradicional, demandando qualidade física, química e nutricional exigida pelos consumidores. Nessa ótica, é imprescindível o conhecimento de sua composição e qualidade, pois esses fatores poderão contribuir para a produção de maior valor, de modo a atender as demandas e exigências do mercado consumidor.

**PARAVRAS-CHAVE:** Genética, Mercado consumidor, Ovos caipira, Qualidade de ovos.

## STRUCTURE, PHENOTYPICAL STANDARD, NUTRITIONAL CONSTITUENTS AND METHODS OF QUALITY ASSESSMENT OF CHICKEN EGGS

**ABSTRACT:** This manuscript was produced with the objective of carrying out a literature review that includes an overview of eggs and their structure, composition, nutritional constituents and methods for evaluating the quality of free-range eggs. It should be noted that chicken eggs always have an oval shape. The size and shape of the egg depends on many factors, including the genetic. Poultry egg, in addition to being a tool for reproduction, presents itself as an important source of food for humans, one of the most complete foods, second only to breast milk. These are culturally accepted in all countries and are not subject to religious or traditional restrictions, demanding physical, chemical and nutritional quality required by consumers. From this point of view, knowledge of its composition and quality is essential. It can contribute to higher quality production in order to meet the demands of the consumer market.

**KEYWORDS:** Genetics, Consumer market, Free-range eggs, Egg quality.

### 1 | INTRODUÇÃO

Os ovos de galinhas apresentam sempre a forma oval, havendo uma das extremidades mais afinada que a outra, porém esta forma possui suas variações. O tamanho e forma do ovo dependem de muitos fatores, entre estes o genético (GRANER et al., 1947). Diante deste fato, percebe-se que essas características são, de modo específico, originárias da genética que os animais possuem sendo necessário o conhecimento do padrão expresso, para se obter conhecimento das características fenotípicas dos ovos, para então avaliar o potencial econômico destes e planejar ações no sentido realizar a seleção dos animais para promover as mudanças desejadas.

O ovo é um dos alimentos mais completos em termos nutricionais. (BARBOSA et al., 2008). Este produto é rico em nutrientes de extrema importância para o bom funcionamento do organismo, como proteínas, vitaminas, gordura boa, dentre

outros. Entre estes, a proteína merece atenção especial, pois é o constituinte mais abundante no organismo, ficando aquém apenas da água (TARRICONE et al., 2013).

A elevação do consumo de ovos e a utilização de seus benefícios nutricionais pela população de modo geral estão intimamente relacionados com a qualidade físico-química do produto disponibilizado ao consumidor. Essa qualidade é determinada por um conjunto de características que podem interferir no seu grau de aceitabilidade no mercado (BARBOSA et al., 2008).

Deste modo, este manuscrito foi produzido com objetivo de realizar uma revisão de literatura que contemple uma visão geral sobre ovos e sua estrutura, composição, constituintes nutricionais e métodos de parâmetros de avaliação de qualidade de ovos de galinhas.

## 2 / GALINHAS CAIPIRAS

Uma parcela dos pesquisadores defende que as galinhas caipiras do Brasil provavelmente foram introduzidas nesta nação antes da colonização. Nesta teoria, os animais foram trazidos pelos corsários franceses, que carregavam os seus navios com pau-brasil e realizavam o escambo com os índios por espelho, pentes, ferramentas e galinhas que abundavam de suas dispensas. No entanto, a maioria dos pesquisadores defende que as galinhas foram introduzidas em meados de 1500 em território nacional, pelos navegadores europeus que desembarcaram no Brasil. Essas aves foram mantidas em propriedades (sítio, quintais, fazenda...) e acasalaram-se aleatoriamente, originando as galinhas nativas brasileiras (CARVALHO, 2016).

No Brasil, as galinhas caipiras foram introduzidas durante a colonização e, a partir de então, criadas em pequena escala. Essas galinhas nativas possuem elevada variabilidade genética, rusticidade e resistência às doenças. Essas aves são fontes de alimento e renda para vários agricultores familiares. As galinhas domésticas brasileiras fazem parte do grupo de espécie naturalizada, devido a sua provável inexistência nesse país até a colonização (ALBINO et al., 2001).

Em 1980, ocorreu uma valorização dos produtos naturais. Diante desse fato, as galinhas crioulas passaram a possuir um bom potencial lucrativo, devido à sua maneira de criação ser semelhante ao sistema orgânico. Avaliada como uma iguaria, a galinha caipira é bastante apreciada culinariamente em todo o Brasil. O seu preço comercial é diferenciado e existe uma demanda crescente por seus produtos (carnes e ovos), em evidência por consumidores que procuram por uma alimentação produzida em sistemas naturais (CARVALHO et al., 2015).

## 3 | OVOS

### 3.1 Estrutura e composição do ovo

Os principais constituintes do ovo são: a casca, a clara, a gema e as membranas. Em média, aproximadamente 29% do ovo é constituído pela gema, 61,5% pela clara e 9,5% pela casca. A percentagem da membrana, por ser mínima, pode ser desconsiderada (CID, 2017).

### 3.2 Casca

Considera-se a casca como uma embalagem natural do ovo, composta por um conjunto de substâncias orgânicas e minerais. Ela representa de 8 a 11% dos constituintes do ovo, sendo sua composição 94% de carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), 1,4% de carbonato de Magnésio ( $\text{MgCO}_3$ ) e 3% de glicoproteínas, mucoproteínas, colágeno e mucopolissacarídeos. Mineralmente, a casca é constituída por aproximadamente 98,2% de carbonato de Cálcio; 0,9% de carbonato de Magnésio; e 0,9% de fosfato de cálcio (ORNELLAS, 2001).

A membrana da casca é constituída por duas camadas: uma externa, mais espessa, chamada de “esponjosa”, próxima à casca; e outra interna, que é mais fina, denominada como “mamilária”. As duas são formadas por fibras proteicas intercruzadas. Esta estrutura atribui resistência à casca, impedido a penetração de microrganismos nos ovos (RAMOS, 2008).

### 3.3 Clara

A clara do ovo é constituída de 88,5% de água e 13,5% de proteínas, vitaminas do complexo B (Riboflavina – B2) e traços de gorduras (FAO, 2010). A clara também possui pequenas quantidades de glicoproteínas, glicose e sais minerais. As principais proteínas que constituem a clara são: ovalbumina, conalbumina, ovomucóide, ovomucina e lisozima. Tendo como referência estas proteínas, a ovalbumina e a conalbumina representam 70% do total de proteínas presentes na clara. Além disso, são elas as responsáveis pela gelatinização do albúmen (RAMOS, 2008).

A clara é constituída em três frações, que se distinguem quanto à viscosidade: apresenta uma fração externa, fluida e fina, que configura aproximadamente 23% da clara; uma intermediária, espessa e densa, que representa 57%; e uma interna, fluida e fina, que corresponde a 20%. Junto à clara também se encontram as calazas (SEIBEL, 2005)

### 3.4 Gema

A gema é uma mistura de gordura em água (52%), composta por um terço de proteínas (16%), dois terços de lipídios (34%), vitaminas solúveis em lipídios

A, D, E e K, glicose, lecitina e sais minerais, submersa pela membrana vitelina. A porção lipídica é constituída por 66% de triacilgliceróis, 28% de fosfolipídios e 5% de colesterol. Dentre os ácidos graxos que compõe a porção lipídica, 64% são insaturados com predominância de ácido oleico e linoleico (ALCÂNTARA, 2012).

A gema é a parte do ovo mais rica em pigmentos carotenoides. A composição e conteúdo destes pigmentos são variáveis e advêm da alimentação da galinha (FAO, 2010). A cor da gema é resultado das xantofilas e do  $\beta$ -caroteno (pigmentos pertencentes aos carotenoides). A qualidade da gema é avaliada pela sua cor, onde quanto mais escura for a coloração preferível é, e ausência de manchas de sangue.

## 4 | PARÂMETROS UTILIZADOS PARA AVALIAR A QUALIDADE DO OVO

### 4.1 Área superficial

A área superficial do ovo é medida por meio da equação abaixo, que usa o peso do ovo (CID, 2017):

$$AS = 4,67 (\text{peso do ovo})^{2/3}$$

### 4.2 Forma do ovo

O índice da forma do ovo (IF) é calculado pela razão entre o diâmetro e a altura do ovo. Este índice indica se o ovo apresenta uma forma normal, alongada ou arredondada, de acordo, respectivamente, com os valores de IF menores que 72%; entre 72% e 76%; e maiores 76% (CAROLINO; et al., 2017). A equação para o alcance dessas porcentagens está apresentada abaixo:

$$IF (\%) = (\text{diâmetro do ovo} / \text{altura do ovo}) \times 100$$

Este parâmetro é um indicativo indireto de resistência da casca ao transporte. Os ovos que apresentam formato arredondado são incomuns. Os ovos longos, por sua vez, são visualmente indesejáveis e não se encaixam perfeitamente em embalagens pré-formadas pela indústria. Assim, estes últimos tipos de ovos são menos resistentes à quebra durante o transporte, quando comparados com ovos considerados normais (DUMAN et al., 2016).

### 4.3 Manchas de carne

As manchas de carne são defeitos localizados na clara com um tom acastanhado, decorrentes principalmente da descamação do sistema reprodutor (CID, 2017).

#### 4.4 Manchas de sangue

Na ovulação, durante a libertação do folículo, caso este não se divida pelo estigma, e sendo um campo bastante vascularizado, ocorre a ruptura de vasos sanguíneos. Esse processo origina as manchas de sangue na gema (Figura 01) (CID, 2017).

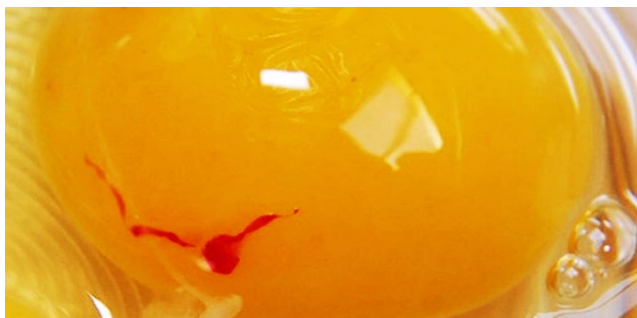


Figura 01. Mancha de sangue no ovo (Fonte: <https://www.vix.com/pt/cozinha/575849/por-que-alguns-ovos-tem-uma-manchinha-de-sangue-nao-ele-nao-esta-fecundado>)

#### 4.5 Cor da gema

A cor da gema é uma característica que está relacionada com a alimentação da ave, deste modo variando bastante. A cor altera-se entre um tom de amarelo claro e um tom de alaranjado forte (CID, 2017). A esse respeito, a cor da gema é avaliada de acordo com os tons de coloração do leque colorimétrico de possíveis cores da gema (Figura 02).

A coloração da gema depende de dois fatores, a saber: o fator genético e a alimentação da ave. O fator genético seria o responsável por fazer a capacidade genética se tornar individual. Já o fator alimentação se dá devido a pigmentos nas rações e carotenoides do milho (GRANER, 1950).



Figura 02. Leque de cores (fonte: <http://www.riverina.com.au/yolk-colour-vary/>)



## 5 | EXIGÊNCIA DE QUALIDADE

O ovo de qualidade tem casca com ausência de impurezas, rachaduras e deformações, pois estes fatores resultam em perdas econômicas. A qualidade da casca é um dos fatores cruciais na hora da compra. Deve-se selecionar critérios para analisar as alterações na qualidade do ovo, o que alude à necessidade de se levar em consideração a qualidade do produto, na perspectiva dos produtores, dos consumidores e dos processadores.

Para os produtores, a qualidade relaciona-se com o peso do ovo e resistência da casca (consideram defeitos, sujeiras, quebras e manchas de sangue). Já para os consumidores, a qualidade advém da durabilidade do produto, combinada com características sensoriais (cor da gema e da casca). Os processadores visualizam como qualidade a facilidade de retirar a casca, separando a gema da clara, associada à propriedades funcionais e à cor da gema (ALLEONI e ANTUNES, 2001).

## 6 | CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA

A coloração da casca do ovo é gerada pela herança genética que, por sua vez, é controlada por diversos genes responsáveis por regular a deposição de pigmentos denominados porfirina na casca, através de glândulas calcíferas localizadas no útero da ave (BARBOSA et al., 2008). Podem ser observadas as cores branca, vários tons de marrom, vermelho, verde e azul (Figura 03). As galinhas consideradas mediterrâneas, como a Leghorn, têm ovos brancos. Já as galinhas americanas e algumas asiáticas possuem ovos marrons, avermelhados e castanhos. Os ovos azul-esverdeados são característicos de uma raça Araucana que é sul-americana, natural do Noroeste do Chile e únicas produtoras originais de ovos azuis (ALMEIDA et al., 2012).

Os pigmentos da casca são intitulados como porfirinas da casca ou ovoporfirinas. Tratam-se de compostos cíclicos constituídos por anéis pirrólicos. Grande parte dos ovos com pigmento marrom contém protoporfirina e, durante a extração química da cor das cascas dos ovos azuis e verdes, foi detectada a presença de biliverdina e um quelato de Zincobiliverdina. A origem dos pigmentos é desconhecida, porém aparenta estar relacionada às células do útero (ALMEIDA et al., 2012).



Figura 03. Diversidade de Cores das cascas dos ovos. Fonte: Arquivo pessoal.

## 7 | CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DOS OVOS

Os ovos possuem extraordinárias fontes proteicas, e por isso são considerados alimentos ricos em proteína e pobres em teor de gordura. Além disso, possuem elevadas concentrações de ácidos graxos insaturados na porção lipídica e realizam distintas propriedades funcionais, que condicionam aos alimentos, cor, viscosidade, emulsificação, geleificação e formação de espuma. (SARCINELLI, 2007).

As proteínas presentes nos ovos são completas, pois possuem os oito aminoácidos essenciais da dieta humana: lisina, metionina, triptofano, valina, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina e treonina. A distribuição desses aminoácidos ocorre de modo tal que abrange todos os componentes do ovo. A maior parte dos aminoácidos, entretanto, é encontrada na clara e, em menor proporção, na gema. (ALCÂNTARA, 2012).

A gema é rica em lipídios e estes se encontram principalmente sob a forma de lipoproteínas, com elevada digestibilidade para humanos (94 a 96%). Este fato advém da consequência da sua forma em emulsão. Os ácidos graxos insaturados (mono e poli-insaturados) formam a maior parte da gordura total do ovo, observando-se o fato de que a gema do ovo é uma das principais fontes destes lipídios. (MEDEIROS & ALVES, 2014)

Além de proteína, os ovos são ricos em vitaminas A, D, E, K, B2 (riboflavina) e B12. Tratando-se das vitaminas lipossolúveis, A, D, E e K são localizadas na gema. Em contrapartida, as vitaminas hidrossolúveis do complexo B são localizadas tanto no albúmen quanto na gema, com evidente ausência da vitamina C. O ovo também é fonte de minerais disponíveis, ressaltando-se que a gema é a parte com a maior quantidade de fósforo, cálcio e ferro, enquanto a clara possui o sódio e o potássio em maior volume sódio (MEDEIROS & ALVES, 2014).

## 8 | CONSUMO DE OVOS

Os ovos da de aves da espécie *Gallus gallus* correspondem a um dos alimentos mais consumidos no Brasil. Estes podem ser ingeridos tanto fritos como cozidos, além de ser ingredientes de bolos, pães, salgados, pizzas, dentre outros alimentos. O ovo oferece à dieta humana uma porção considerável de nutrientes e pode ser consumido em todas as faixas etárias. Destaca-se o valor de seu consumo durante a fase de crescimento, uma vez que se acredita em sua contribuição significativa para as necessidades cotidianas individuais de nutrientes essenciais. Além disso, o mesmo possui uma baixa proporção de calorias (ALCÂNTARA, 2012). Este fato pode elucidar o crescente consumo de ovo pela população de modo geral.

O ovo também é um alimento de baixo custo, o que permite o aumento do consumo de um componente com elevado valor nutricional pela população de baixa renda (BARBOSA et al., 2008). Firma-se, assim, a importância socioeconômica de grande valor do produto, não só para a nação brasileira, mas para todos os países.

## 9 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais constituintes estruturais dos ovos são: a casca, a clara, a gema e as membranas. A coloração da casca dos ovos varia entre grupos genéticos, nos quais, em geral, podem ser observadas as cores brancas, vários tons de marrom, vermelho, verde e azul. Ovos são considerados alimentos nutricionais completos, pois são rico em proteína, vitaminas A, D, E, K, B2 (riboflavina) e B12 e também em minerais.

A qualidade dos ovos para os produtores relaciona-se com o peso do ovo e resistência da casca. Já para os consumidores, a qualidade advém da durabilidade do produto, combinada com características sensoriais. O conhecimento a respeito das características genéticas que compõem o padrão fenotípico, a composição e a qualidade dos ovos de galinhas é primordial para uma produção de sucesso, de modo a atender as demandas e exigências do mercado consumidor.

## REFERÊNCIAS

ALBINO, L.F.T.; VARGAS J.R. J.G.; SILVA, J.H.V. **Criação de frango e Galinha Caipira - Avicultura Alternativa**. Viçosa - MG: Aprenda Fácil Editora, 124 p, 2001.

ALCÂNTARA, J.B. **Qualidade Físico-Química de Ovos Comerciais: Avaliação e Manutenção da Qualidade**. 2012. 24p. (Seminário) - Curso de Doutorado em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2012.

ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES A. J. **Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração**. Scientia Agrícola, v.58, n.4, p.681-685, 2001.

ALMEIDA, E. C. J. et al. **Incubabilidade e coloração da casca dos ovos de reprodutoras Peloco (*Gallus gallus domesticus*)**. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, vol.2, p. 99-102, 2012.

BARBOSA, N. A. A. et al. **Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes**. Ars Veterinária, v.24, n.2, p. 127-133, 2008.

CAROLINO, I. et al. **Características físicas dos ovos de galinhas de raças autóctones**. Agrociência. III Voz do campo. 2017.

CARVALHO, D. A. **Caracterização Fenotípica e Genotípica de Galinhas Nativas Canelas-Preta**. 2016. 75p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2016.

CARVALHO, D. A. et. al. **Caracterização fenotípica de Galinhas Caipiras comercializadas como nativas no Ceasa de Teresina-PI**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RAÇAS NATIVAS, 1, 2015, Teresina. **Anais**. Teresina - PI, 2015.

CID, J. F. S. **Características físicas e químicas de ovos produzidos por galinhas de Raças Portuguesas**. 2017. 84p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia zootécnica/ produção animal) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

DUMAN, M. et al. **Relation Between Egg Shape Index And Egg Quality Characteristics**. European Poultry Science. v. 80, p. 01-09, 2016.

FAO. **Poultry Meat & Eggs**. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/012/al175e/al175e.pdf>. Acesso em: 25 maio 2019.

GRANER, E. A.; TRIVELIN, A. P. **Análise do tamanho e da forma do ovo em galinhas das raças Rhode Island Red e Light Sussex e do híbrido entre essas duas raças**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, p. 294-402. 1947.

GRANER, E. A. **Estudos sobre a coloração da gema de ovo de galinhas - IV. Efeito da raça e da quantidade de milho amarelo na ração**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, p. 42-45. 1950.

MEDEIROS F. M.; ALVES, M. G. M. **Qualidade de Ovos Comerciais**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 11, p. 3515- 3524, 2014.

ORNELLAS, L. H. **Técnica dietética: Seleção e Preparo de Alimentos**. 7. ed. São Paulo: Editora Metha, 330 p. 2001.

RAMOS, B. F. S. **Gema de Ovo Composição em Aminas Biogénicas e Influência da Gema na Fração Volátil de Creme de Pasteleiro**. 2008. 111f. Dissertação (Mestrado em Controlo de qualidade) - Curso de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, 2008.

SARCINELLI, M. F.; VENTUNINI, K. S.; SILVA, L. C. **Boletim Técnico - PIE-UFES:00707**. (Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão), Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

SEIBEL, N. F. **Transformações bioquímicas durante o processamento do ovo**. In: SOUZ-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. (Orgs). Aves e ovos. Pelotas: UFPEL, p. 77-90. 2005.

TARRICONE, G.P.S. et al. **Avaliação de Proteína Bruta em Diferentes Tipos de Ovos Comercializados**. In: Congresso brasileiro de química, 53, 2013, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro, 2013.

## 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**