

A Newton's cradle with five silver spheres and green rods, set against a background of a DNA double helix. The cradle is partially visible on the left side of the cover.

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Estado da
Arte da
Pesquisa em
Recursos
Genéticos
2

Atena
Editora
Ano 2020

A Newton's cradle with several silver spheres in motion, set against a light, abstract background. The spheres are arranged in a semi-circle, with some in motion and others at rest.

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Estado da
Arte da
Pesquisa em
Recursos
Genéticos
2

Atena
Editora
Ano 2020

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: Lorena Prestes

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de 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 Fernandes 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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
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
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
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. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
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^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

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 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. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 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)	
E79	<p>Estado da arte da pesquisa em recursos genéticos 2 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-122-0 DOI 10.22533/at.ed.220201806</p> <p>1. Genética – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 575.1</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Este é o segundo volume do e-book “Estado da Arte da Pesquisa em Recursos Genéticos”, uma proposta atualizada e contextualizada em assuntos direcionados aos acadêmicos e docentes que se interessam por esta subárea da biologia denominada genética.

A genética e suas aplicações ao longo dos tempos influenciaram pesquisas e aplicações promissoras em todo o mundo, contribuindo de forma significativa na saúde, melhoramento agrícola, pesquisa animal, economia, desenvolvimento e biotecnologia. Deste modo, compreender essa ciência, em suas diferentes interfaces, é um dos objetivos principais do conteúdo deste livro.

Sabemos que a genética aliada à revolução tecnológica tem contribuído de forma extremamente significativa com o avanço no campo das pesquisas básicas e aplicadas. Da mesma forma as descobertas propiciadas pelos estudos e artigos de diversos pesquisadores possibilitaram um entendimento mais amplo desta importante área.

Como sabemos a genética possui um campo vasto de aplicabilidades que podem colaborar e cooperar grandemente com os avanços científicos e entender um pouco mais da pesquisa e recursos genéticos e suas promissoras possibilidades, é o enfoque desta obra.

Assim abordamos aqui assuntos relativos aos avanços e dados científicos aplicados aos recursos genéticos, oferecendo um breve panorama daquilo que tem sido feito no país. O leitor poderá se aprofundar em temas direcionados à variabilidade, análise de agrupamento, painéis genéticos, análise multivariada, ecótipos, morfometria componentes principais, conservação, diversidade genética, dentre outros.

Nosso objetivo com este segundo volume é que mais uma vez o conteúdo deste material possa agregar de maneira significativa aos conhecimentos do leitor somados aos novos conceitos aplicados à genética, influenciando e estimulando cada vez mais a pesquisa nesta área em nosso país. Parabenizamos cada autor pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, e principalmente à Atena Editora por permitir que o conhecimento seja difundido e disponibilizado para que as novas gerações se interessem cada vez mais pelo ensino e pesquisa em genética.

Desejo à todos uma ótima leitura!

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
METODOLOGIA PARA ESTUDO DO CRESCIMENTO DE GALINHAS NATURALIZADAS	
Vicente Ibiapina Neto	
Firmino José Vieira Barbosa	
José Elivalto Guimarães Campelo	
José Lindenberg Rocha Sarmento	
DOI 10.22533/at.ed.2202018061	
CAPÍTULO 2	11
UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS PARA O ACASALAMENTO DE GALINHAS NATURALIZADAS	
Vicente Ibiapina Neto	
Firmino José Vieira Barbosa	
Severino Cavalcante de Sousa Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.2202018062	
CAPÍTULO 3	22
A IMPORTÂNCIA DOS PAINÉIS GENÉTICOS NA BIOLOGIA HUMANA	
Reginaldo Ramos de Lima	
Benedito Rodrigues Da Silva Neto	
DOI 10.22533/at.ed.2202018063	
CAPÍTULO 4	29
VARIABILIDADE FENOTÍPICA DE GRUPOS GENÉTICOS DE GALINHAS NATURALIZADAS	
Vicente Ibiapina Neto	
Firmino José Vieira Barbosa	
José Elivalto Guimarães Campelo	
José Lindenberg Rocha Sarmento	
DOI 10.22533/at.ed.2202018064	
CAPÍTULO 5	43
USO DA BIOINFORMÁTICA NA BUSCA DE NOVAS TERAPIAS GENÉTICAS EM PROTEÍNAS-ALVOS DE PACIENTES COM ATEROSCLEROSE	
Andreia Marcelino Barbosa	
Kleber Santiago Freitas e Silva	
Iasmim Ribeiro da Costa	
Isabela Barros Lima	
Ulisses dos Santos Vilarinho	
Oximano da Silva Dias Neto	
Kátia Karina Verolli de Oliveira Moura	
DOI 10.22533/at.ed.2202018065	
SOBRE O ORGANIZADOR	56
ÍNDICE REMISSIVO	57

VARIABILIDADE FENOTÍPICA DE GRUPOS GENÉTICOS DE GALINHAS NATURALIZADAS

Data de aceite: 16/06/2020

Data de submissão: 14/01/2020

Vicente Ibiapina Neto

Universidade Federal do Piauí, Pós-graduando
em Ciência Animal

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/0072877646211278>

Firmino José Vieira Barbosa

Universidade Estadual do Piauí, Centro de
Ciências Agrárias

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/7404082791209177>

José Elivalto Guimarães Campelo

Universidade Federal do Piauí, Departamento
de Zootecnia

Teresina – Piauí

<http://lattes.cnpq.br/0412126602652223>

José Lindenberg Rocha Sarmiento

Universidade Federal do Piauí, Departamento
de Zootecnia

Teresina – Piauí

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

RESUMO: Na sub-região Meio-Norte do Brasil há ecótipos de galinhas naturalizadas que precisam ser conservados. São aves descendentes de animais introduzidos na época da colonização que adquiriram características peculiares em resposta

às condições do ambiente e ao modo de criação extensiva, mas encontram-se em risco de extinção ocasionado pela presença de outros grupos genéticos como os galos combatentes, que são agressivos e geralmente inseridos nos criatórios familiares. Neste texto serão apresentados grupos genéticos naturalizados da região e metodologias de avaliação de variabilidade fenotípica.

PALAVRAS-CHAVE: análise multivariada, ecótipos, morfometria

PHENOTYPIC VARIABILITY OF NATURALIZED CHICKENS OF GENETIC GROUPS

ABSTRACT: In the Middle-North region of Brazil there are naturalized chicken ecotypes that need to be conserved. They are chickens descended from animals introduced at the time of colonization that have acquired peculiar characteristics in response to environmental conditions and extensive farming, but are at risk of extinction due to the presence of other genetic groups such as fighting roosters, which are aggressive and usually inserted in family farms. This text will present naturalized genetic groups of the region and methodologies for phenotypic variability evaluation.

KEYWORDS: multivariate analysis, ecotypes, morphometry

1 | INTRODUÇÃO

Os animais naturalizados de ambiente tropical são importantes recursos genéticos por apresentarem características próprias e diferenciadas, adquiridas em resposta a pressão de seleção natural imposta pelo ambiente, resultando em rusticidade, variabilidade genética, adaptabilidade a condições adversas à criação de animais, dentre outras.

Na indústria avícola de corte ou postura, geralmente, há o predomínio da plumagem branca nas linhagens e híbridos comerciais, já a variabilidade fenotípica constitui um diferencial importante entre as aves naturalizadas, sendo que em muitos casos é utilizado como componente de identidade.

A diversidade de fenótipos em aves é caráter importante, pois pode ser visto como um componente que pode agregar valor e contribuir para aumentar a aceitação dos animais com identidade ou perfil fenotípico regional. Como exemplo cita-se a galinha Canela Preta (CARVALHO et al., 2017) e ecótipos inseridos em programas de conservação (CLEMENTINO et al., 2010), ambos no Piauí.

É importante nas populações de aves naturalizadas de uma região a discriminação fenotípica de tipos já padronizados, principalmente como forma de monitoramento de sua identidade ou detecção de introgressão gênica. Nesse procedimento, embora simples mas relevante, a utilização de dados de morfometria e morfologia corporal submetidos a análises multivariadas, tem sido considerado adequados para esse fim.

Dentre as justificativas do uso de análises multivariadas está o baixo custo da técnica sem comprometimento da qualidade dos resultados, como afirmaram Biagiotti et al. (2014), e por Adeyemi e Oseni (2018) que recorreram a análise de discriminante canônica para diferenciar três populações de perus nigerianos com diferentes colorações de plumagens. Porém, a discriminação genética deve complementar estudos morfológicos, geralmente feita com análise de dados de microssatélites. E a genômica desde que foi inserida na produção animal como ciência nova tem causado mudanças no paradigma do melhoramento animal. Contudo a informação molecular não mudou os princípios básicos do melhoramento, que tem o fenótipo como um componente essencial (SARMENTO e SENA, 2017).

Independentemente da metodologia utilizada para discriminar animais naturalizados, a conservação destes faz-se necessária para o uso em futuros programas de melhoramento genético, ou mesmo para a produção de alimentos de qualidade como atividade familiar ou agricultura familiar.

A criação de aves naturalizadas, geralmente como atividade de agropecuária familiar, prevalece como sistema extensivo e sem controle de acasalamentos, tem grande influência na manutenção de populações com identidade que possa resultar em raça ou linhagem. A esse respeito, um exemplo marcante é o risco de introgressão gênica pela utilização de galos de combate como reprodutor, que pode ocorrer de forma voluntária com a finalidade de aumentar o percentual de musculatura na carcaça, ou de forma involuntária pois quando

não são mais úteis para rinha, geralmente são colocados em criatório familiar.

Assim, grupos genéticos distintos devem ser mantidos em sistema criação onde a perda de diversidade genética seja minimizada ou extinta (RIZTYAN et al., 2011). Esse é o contexto que vários ecótipos de galinhas naturalizadas ainda existentes na região Meio-Norte do Brasil estão submetidos e o risco iminente de erosão genética decorre principalmente da introdução desordenada de exemplares de raças e linhagens comerciais, conseqüentemente, estão sob necessidade de se conservar.

2 | GALINHAS NATURALIZADAS

A galinha doméstica é originária da Índia, local onde ocorreu sua domesticação, assim como na China e na Pérsia. Foi introduzida na Europa a partir da Pérsia e da Grécia, talvez no quarto século antes de Cristo (DOMINGUES, 1981).

No Brasil, a introdução da galinha doméstica ocorreu por ocasião do descobrimento e colonização, originária de quatro ramos genealógicos distintos, o mediterrâneo, o inglês, o americano e o asiático. Estas aves, não recebendo as práticas de manejo adequadas e submetidas a situações adversas adquiriram resistência a algumas doenças e se tornaram adaptadas ao clima local (BARBOSA et al., 2007).

O termo “caipira” foi utilizada de forma generalizada a todas as galinhas de plumagem colorida, como as das raças Plymouth Rock Barrada, Label Rouge, Rhodes Island Red, dentre outras, assim como para várias marcas comerciais melhoradas, como a “Pesadão”, a “Paraíso Pedrês”, a “Gigante Negro”, entre outros. Entretanto, o termo “galinhas naturalizadas” passou a ser adotado para grupos de animais que são bem distinto em relação às raças e marcas comerciais, que se apresentam mais exigentes em termos de manejo, clima e principalmente, alimentação.

Por sua vez, os animais naturalizados se caracterizam por apresentar grande variabilidade genética e fenotípica, como constatado por Clementino et al. (2010), por meio de análises moleculares utilizando como instrumento os marcadores de microsatélite.

Estes animais são potencialmente ricos em termos de genes de adaptabilidade e resistência a doenças tropicais, portanto de grande importância para incorporar em germoplasma exótico de alto rendimento. Assim, a conservação desses animais tem como principal finalidade a proteção como fonte de variação genética para futuros trabalhos de melhoramento. Além disso, o germoplasma nativo tem grande utilidade para a geração de renda para os pequenos criadores e os produtos apresentam qualidade nutricional, sabor e textura diferenciados quando comparados a animais que foram submetidos a métodos de melhoramento genético (CHOE et al., 2010; MELESSE e NEGESSE, 2011).

As galinhas naturalizadas são geralmente criadas em instalações simples no país, explorando recursos disponíveis na região, mas esse manejo resulta em baixo rendimento comparado a outros matérias, portanto devem receber práticas de manejo que as permitam expressar todo potencial produtivo (BARBOSA et al., 2007), de modo a reduzir riscos de extinção.

A exploração de aves com grande variabilidade genética e que sejam mais adaptadas às condições do meio e ao manejo a que forem submetidas, por exemplo em criação extensiva, tem um aspecto positivo que é possibilitar formar grupos com animais fenotipicamente semelhantes.

As diferenças fenotípicas detectadas entre populações são evidências de variação genética resultante da seleção pelo ambiente. Assim, os grupos de animais criados de maneira isolada, sem a realização de acasalamento com animais de outras regiões e com características próprias são classificados como “ecótipos” (INNES, 1984).

Na microrregião Meio-Norte do Brasil, área que abrange o estado do Maranhão e do Piauí, é expressiva a quantidade de animais criados como atividade familiar e grande é o risco de introdução de animais de outras regiões, alterar a composição dessa população.

Considerando esse contexto Barbosa et al. (2006) avaliando populações dessas aves, destaca a constatação de quatro populações isoladas geograficamente e com características fenotípicas distintas, que passaram a ser mantidas em Núcleo de conservação no Estado, como ecótipos com a denominação segundo a sua origem.

O ecótipo Teresina, originário da cidade de Teresina-Piauí, apresenta o macho com plumagem de tons vermelhos e alaranjados com a ponta da cauda preta e as fêmeas têm plumagem marrons (Figura 1).



Figura 1. Fotografia de aves pertencentes ao ecótipo Teresina. Fonte: NUGAN-MN, 2018.

São animais de porte médio com o macho apresentando média de peso vivo de 2,1 kg, e as fêmeas 1,7 kg e produz ovos marrons (média de 110 ovos/ave/ano). Os animais deste grupo têm crista do tipo serra (simples) cuja herança é denominada homozigoto recessiva (IKEOBI et al., 2000).

O ecótipo Nordestina, com origem de referência o município de Regeneração, Piauí, apresentam plumagem variada, mas predomina o branco chitado de preto (Figura 2).



Figura 2. Fotografia de um casal pertencente ao ecótipo Nordestina. Fonte: NUGAN-MN, 2018.

São animais de porte médio mais apresentam carcaça com maior proporção muscular, em relação aos demais ecótipos. Apresentam crista do tipo serra e as fêmeas produzem ovos brancos e azuis (117 ovos/ave/ano).

Graúna Dourada é o nome do ecótipo proveniente da cidade de Itapecuru Mirim, no Maranhão. A plumagem de cor preta predomina e os machos têm no pescoço e nas asas penas douradas, Figura 3.



Figura 3. Fotografia de aves pertencentes ao ecótipo Graúna Dourada. Fonte: NUGAN-MN, 2018.

São aves menores mas os machos podem apresentar peso vivo de 2,3 e 1,5 kg para as fêmeas (CARVALHO et al., 2015). É o grupo mais prolífero (124 ovos/ave/ano) e com maior capacidade adaptativa em ambientes de clima quente e seco. As fêmeas produzem ovos marrons.

O ecótipo Brejeira é oriundo de regiões de brejos ou áreas alagadiças do município de Brejo de Anapurus, Maranhão. A produtividade aumenta e não há aumento significativo de mortalidade em ambientes úmidos e no período chuvoso, se destacando em relação aos demais ecótipos nessa condição ambiente. As fêmeas produzem ovos brancos, azuis e marrons claro (98 ovos/ave/ano). São animais que apresentam carcaça com proporção muscular mais elevada que os demais, Figura 4. A média de peso vivo dos machos é de 2,0 e as fêmeas 1,5 kg (CARVALHO et al., 2015).



Figura 4. Fotografia de aves pertencentes ao ecótipo Brejeira. Fonte: NUGAN-MN, 2018.

Existe ainda um grupo sintético denominado Sertaneja que é resultado de cruzamentos envolvendo os ecótipos Graúna Dourada e Nordestina (Figura 5). As aves produzem ovos brancos e existe o interesse em introduzir os genes que condicionam a cor da casca dos ovos e das penas azuis (ZHAO et al., 2006). Os primeiros cruzamentos com esse objetivo no Brasil foram realizados por Graner e Torres (1949). As aves deste grupo têm crista simples e tamanho semelhante ao ecótipo Graúna Dourada. No entanto, produzem menor quantidade de ovos (110 ovos/ave/ano).



Figura 5. Fotografias de reprodutores dos grupos genéticos Sertaneja (à esquerda) e Galos de Combate (à direita). Fonte: NUGAN-MN, 2018.

Os galos de Combate têm maior tamanho e média de peso vivo quando comparados com os demais (Figura 5). Além disso, as fêmeas do grupo produzem menor quantidade de ovos. Embora seja considerada uma atividade ilegal no Brasil, a realização de rinhas ainda é frequente no país (ESCOBAR et al., 2015).

Os animais das populações mencionadas estão mantidos há mais de 20 anos no Núcleo de Conservação de Galinhas Naturalizadas da Região Meio-Norte do Brasil,

NUGAN-MN, Teresina-PI. Foi comprovada a existência de variabilidade genética tanto entre os diferentes ecótipos como entre os indivíduos dentro de cada ecótipos (CLEMENTINO et al., 2010). Ressalta-se que atualmente, as galinhas pertencentes aos núcleos agrícolas familiares nessa região são compostas por aves resultantes do cruzamento de raças e linhagens comerciais e de animais de combate.

Além da conservação dos grupos genéticos já citados, o objetivo principal do Núcleo é a multiplicação destes grupos para que a médio ou em longo prazo os ecótipos obtenham status de raça (BARBOSA, 2006).

Em programas de conservação e de melhoramento genético o uso de marcadores morfométricos e de dados produtivos contribuiu e ainda contribui para a caracterização de grupos genéticos (FRANCESCH et al., 2011) e na obtenção de ganhos produtivos por meio de seleção, como a produção de ovos, que pode ser melhorada com a distinção de indivíduos com base na taxa de produção (SAVEGNAGO et al., 2011). Carvalho et al. (2017) utilizaram a metodologia sugerida por Francesch et al. (2011) para caracterizar grupos genéticos denominados “Canela Preta” e concluíram que as aves estudadas apresentam variabilidade fenotípica.

3 | MARCADORES MORFOLÓGICOS E MORFOMÉTRICOS

A diversidade fenotípica em populações de galinhas é um importante ponto de partida para a realização de programas de conservação genética (ZARAGOZA et al., 2013).

Em termos de conservação ou de melhoramento de aves, como também em outros animais domésticos, a existência de variabilidade fenotípica e genética é de fundamental importância para que se obtenha sucesso na atividade, razão pela qual a caracterização de diferentes ecótipos se faz necessária, tanto na morfologia como no desempenho produtivo. Em ambos é importante a utilização de marcadores e de metodologia de análise adequadas.

Marcadores são partes no genoma que podem representar um gene ou um fragmento de DNA, sendo esses morfológicos ou moleculares. Até meados da década de 60, tais marcadores foram utilizadas em estudos de genética e melhoramento e, quando controlados por genes associados a caracteres morfológicos são denominados marcadores morfológicos (FERREIRA & GRATTAPAGLIA, 1998).

Marcadores morfométricos ou zoométricos se tornaram conhecidos quando foram utilizados em estudos de dimorfismo sexual (BADUBI et al., 2006; PÉREZ et al., 2004). Passaram a ser mais utilizados após a descrição da metodologia para caracterização e comparação entre raças de uma mesma espécie de aves, feita por Francesch et al. (2011). Na metodologia, as características de peso e medidas corporal são comparadas utilizando o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk},$$

onde Y_{ijk} é a resposta esperada na variável dependente, μ é a média da população, α_i é o efeito do grupo genético i , β_j é o efeito inerente ao operador j , $(\alpha\beta)_{ij}$ é o efeito da interação entre os dois fatores e e_{ijk} é o erro aleatório.

Vários são os trabalhos que utilizaram essa metodologia para verificar a existência de variabilidade fenotípica entre grupos genéticos naturalizados e todas as pesquisas chegaram à conclusão da existência de variabilidade fenotípica nas aves estudadas (DORJI e SUNAR, 2014; FARUQUE, et al., 2010; NGENO et al., 2014; GIL et al., 2015; GIL et al., 2015b).

Como exemplo, cita-se que características como crista simples e empenamento normal são marcadores morfológicos associados a genes recessivos e indicam maior capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas (CORRALES et al., 2010). Já o tipo de crista rosa, expressa em homozigose – RR, e associada à baixa fertilidade de reprodutores nessa combinação (FROMAN et al., 1992).

Outra evidência é que aves que apresentam cristas de tamanho reduzido têm tendência a acréscimo de temperatura corporal devido a dissipação de calor ineficiente e isto pode ter relação com a fertilidade de reprodutores (ROSA et al., 2010).

4 | ANÁLISE MULTIVARIADA

Quando se necessita tomar uma decisão, deve-se levar em consideração um grande número de fatores, principalmente quando se identifica que os acontecimentos envolvem um grande número de variáveis. Para que se apresente uma visão mais completa de um fenômeno, se comparada com a observada numa abordagem univariada, pode-se fazer uso de vários métodos e técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação teórica do conjunto de dados obtidos, denominada Análise Multivariada (MOITA NETO, 2004). Entre as técnicas de análise multivariadas, as mais utilizadas são a análise por componentes principais e os métodos de agrupamento (OLIVEIRA et. al., 2003).

4.1 COMPONENTES PRINCIPAIS

A técnica de análise de componentes principais foi inicialmente descrita por Karl Pearson (1901), reconhecida como método simples e tem como objetivo transformar variáveis (X_1, X_2, \dots, X_p) em componentes principais (Z_1, Z_2, \dots, Z_p) . Cada componente é resultado de combinações entre as variáveis de forma que sejam não correlacionados entre si e que descrevam a variação dos dados (MANLY, 2008).

Os resultados obtidos com a análise permitem identificar o percentual da variabilidade existente em cada componente e a que variável é atribuída, sendo importante para explicar a variação total dos dados (PAIVA et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2012). Isto proporciona maior facilidade na interpretação de um grande número de dados (YAMAKI et al., 2009).

A análise de componentes principais pode ser utilizada para a formação e identificação de grupos homogêneos segundo as características introduzidas na análise (MARIANO et

al., 2012). Também pode gerar gráficos de associação das temperaturas superficiais com variáveis ambientais em aviários com diferentes sistemas de ventilação (NASCIMENTO et al., 2014).

A análise ainda é considerada uma ferramenta útil para a caracterização de grupos genéticos. Carvalho et al. (2016) utilizou a análise de componentes principais com o objetivo de caracterizar e avaliar a estrutura populacional de galinhas crioulas no Estado do Piauí. Trabalhos também foram realizados com codornas objetivando identificar dentre características produtivas as mais importantes (TEIXEIRA et al., 2012).

4.2 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO

Os métodos de agrupamento têm como objetivo o planejamento de um esquema para agrupar objetos em classes de modo que todos os similares estejam na mesma classe (MANLY, 2008).

Os objetos são agrupados a partir de distâncias. Existem várias distâncias que podem ser utilizadas como base para a realização da análise de agrupamento, dentre as mais utilizadas podemos citar as distâncias euclidianas. A distância euclidiana média padronizada entre dois indivíduos i e i' é dada por:

$$d_{ii'} = \sqrt{\frac{1}{v} \sum (X_i - X_{i'})^2},$$

em que v é o número de características avaliadas, conforme descrito por Biagiotti et al. (2014).

A partir das medidas de distâncias são utilizados diferentes métodos para realizar os agrupamentos, dentre eles destacamos o método de otimização de Tocher, de Ward e Average.

O método de otimização de Tocher contribui para a interpretação da divergência de grupos genéticos. E, após a formação de grupos de animais semelhantes, pode-se conduzir cruzamentos entre as linhagens com o objetivo de maximização da heterose e da complementaridade das características desejáveis em frangos de corte (YAMAKI et al., 2008).

No método de Ward (mínima variância), a distância entre dois grupos é a soma de quadrados entre eles adicionados sobre todas as variáveis. Em cada fase de agrupamento, a soma de quadrados dentro do grupo é minimizada em todas as partições obtidas pela fusão de dois grupos da fase anterior. Este método minimiza a variância dentro dos grupos formados.

A distância entre dois grupos, utilizando os métodos de Ward (1963) e ligação média (Average), são definidas pelas equações 1 e 2, respectivamente:

$$D_{KL} = \frac{\|X_K - X_L\|^2}{\frac{1}{N_K} + \frac{1}{N_L}}$$

$$D_{KL} = \frac{1}{N_K N_L} \sum_{i \in C_K} \sum_{j \in C_L} d(x_i, x_j), \text{ se } d(x, y) = |x - y|^2, \text{ logo } D_{KL}$$

$$= \|X_K - X_L\|^2 + \frac{W_K}{N_K} + \frac{W_L}{N_L}$$

onde D_{KL} = medida de distância ou dissimilaridade entre os grupos K e L; X_K = vetor médio para o grupo K; X_L = vetor médio para o grupo L; N_K = número de observações para o grupo K; N_L = número de observações para o grupo L; $W_K = \sum_{i \in C_K} \|x_i - \bar{x}_K\|^2$; $W_L = \sum_{i \in C_L} \|x_i - \bar{x}_L\|^2$.

A avaliação da existência de possíveis distorções ocasionadas no agrupamento é possível com a interpretação do coeficiente de correlação existente entre a matriz de distâncias entre os indivíduos (X) e a matriz cogenética obtida a partir da análise de agrupamento (T), chamado Coeficiente de Correlação Cogenética. O coeficiente foi descrito por Saraçlı et al. (2013) conforme a seguinte expressão:

$$c = \frac{\sum_{i < j} (x_{(i,j)} - x)(t_{(i,j)} - t)}{\sqrt{[\sum_{i < j} (x_{(i,j)} - x)^2][\sum_{i < j} (t_{(i,j)} - t)^2]}}$$

em que $x(i, j) = |X_i - X_j|$, a distância euclidiana normal entre as observações i e j e $t(i, j) =$ a distância dendrogramática entre os pontos do modelo T_i e T_j .

Valores maiores de Coeficiente de Correlação Cogenética indicam menores distorções provocadas pelo agrupamento dos indivíduos. Valores inferiores a 0,70 indicam que o método de agrupamento foi inadequado (BIAGIOTTI et al., 2014). No entanto, Saraçlı et al. (2013) afirmam que valores elevados do coeficiente diminuem com o aumento de animais, de características e de outliers na análise.

Os procedimentos de análises multivariadas foram utilizados como instrumento para avaliação de diversidade genética entre linhagens de frango de corte (YAMAKI et al., 2008; PIRES et al., 2002), para caracterização de diferentes grupos genéticos (FONSECA et al., 2002) e para comparar características de carcaça de galinha naturalizada Peloco com linhagens de frango caipira (ALMEIDA et al., 2013).

Eles também contribuem para a compreensão das características de qualidade do sêmen por condensarem grande quantidade de dados em poucos resultados informativos

(SILVA et al., 2009) e para classificar modelos não lineares, por possibilitar a escolha do melhor modelo para descrever o crescimento e para predizer adequadamente o peso adulto de animais jovens (SILVA et al., 2011).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos detalhados de caracterização fenotípica e genética contribuirão para o desenvolvimento de programas de conservação genética e de criação estratégica para o melhoramento genético da população de aves nativas.

Embora os animais possam ser submetidos à programas de melhoramento genético, é sempre necessária a manutenção de grupos dos mesmos em programas de conservação genética.

Pesquisas com animais naturalizados que objetivam a manutenção da atratividade dos animais para os produtores são necessárias. É uma maneira de conservar grupos genéticos sem a necessidade de grandes investimentos.

REFERÊNCIAS

ADEYEMI, M.A.; OSENI, S.O. **Canonical discriminant analysis applied to biometric data of nigerian indigenous turkeys**. Archivos de Zootecnia, v.67 p. 7-12, 2018.

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.

BADUBI, S.S. et al. **Morphological characteristics and feed resources available for indigenous chickens in Botswana**. Livestock Research for Rural Development, v. 18, n. 1, 2006.

BARBOSA, F.J.V. **Eram “caipiras”, agora são naturalizadas**. Sapiência, Informativo Científico FAPEPI, n.9, Ano III. Teresina: 2006.

BARBOSA, F.J.V. et al. **Sistema Alternativo de Criação de Galinhas Caipiras**, Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007 (Sistema de Produção).

BIAGIOTTI, D. et al. **Uso de estatística multivariada para estudo de caracterização racial em ovinos**. Acta Tecnológica, v. 9, p. 16-26, 2014.

CARVALHO, D.A. et al. **Padrão racial fenotípico de galinhas brasileiras da raça Canela-Preta**. Archivos de Zootecnia, v.66 p. 195-202. 2017.

CARVALHO, D.A. et al. **Caracterização genética e estrutura populacional de galinhas crioulas Canela-Preta**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, n. 11, p. 1899-1906, 2016.

CARVALHO, F.L.A. et al. **Nível da ingestão de alimentos relacionados com a produção de ovos de ecótipos naturalizados da região Meio Norte**, X Congresso Nordestino de Produção Animal, Anais..., Teresina – PI, 2015.

CHOE, J.H. et al. **Differences in the Quality Characteristics between Commercial Korean Native Chickens and Broilers**. Korean Journal for Food Science of Animal Resources, v.30, p.13-19, 2010.

CLEMENTINO, C. S. et al. **Microsatellite DNA Loci for Population Studies in Brazilian Chicken Ecotypes**. International Journal of Poultry Science, v. 9, p. 1100-1106. 2010.

CORRALES, R.J.C. et al. **Caracterización fenotípica del genofondo avícola criollo de San Andrés, Pinar del Río, Cuba**. Archivos de Zootecnia, v.59, n.228, p.597-600. 2010.

DOMINGUES, O. **Elementos de Zootecnia Tropical**, 5ªed. São Paulo: Nobel, 1981. 143p.

DORJI, N.; SUNAR, S.K. **Morphometric variations among five Bhutanese indigenous chickens (Gallus domesticus)**. Journal of Animal and Poultry Sciences, v.3, n.3, p.76-85, 2014.

ESCOBAR, M.L. et al. **Galos em combate na Paraíba: o descumprimento da legislação ambiental**. Revista Direitos Humanos e Democracia, v. 2, n. 4, p. 143-165, 2014.

FARUQUE, S. et al. **Phenotypic characterization of Native Chicken reared under intensive management system**. Journal of the Bangladesh Agricultural University, v.8, n.1, p.79-82, 2010.

FERREIRA, M. E.; GRATTAOAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores RAPD e RFLP em análise genética**, Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1998. 220p.

FONSECA, R. et al. **Avaliação de frangos de corte utilizando técnicas de análise multivariada: I - Características de carcaça**. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 54, n. 5, p. 525-529. 2002.

FRANCESCH, A. et al. **Methodology for morphological characterization of chicken and its application to compare Penedesenca and Empordanesa breeds**. Animal Genetic Resources, v.48, p.79-84, 2011.

FROMAN, D.P. et al. **Analysis of the combined effect of the spermatozoal degeneration allele (Sd) and homozygosity of the rose comb allele (R) on the duration of fertility of roosters (Gallus domesticus)**. Poultry Science, v.71, p.1939-1942. 1992.

GIL, A.V. et al. **Caracterización morfológica de la gallina fina cubana**. Revista de Producción Animal, v. 27, n. 2, 2015.

GIL, A.V. et al. **Morphological Characterization of Pure Cuban Game Hens**. Revista de Produção Animal, v.27, n.2, 2015b.

GRANER, E. A.; TORRES, A. P. **Raça em formação de galinhas de plumagem azul e ovos azuis**. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, v. 6, p. 91-106, 1949.

IKEOBI, C.O.N. et al. **Frequencies of Feet Feathering and Comb Type Genes in the Nigerian Local Chicken**. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, v.24, n.2, p. 147- 150, 2001.

INNES, D.J. **Genetic differentiation among populations of marine algae**. Helgoländer Meeresunters, v.38, p.401-417, 1984.

MANLY, B.J.F. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 229p, 2008.

MARIANO, F.C.M.Q. et al. **Equações de predição de valores energéticos de alimentos obtidas utilizando meta-análise e componentes principais**. Ciência Rural. v. 42, n. 9, p. 1634-1640, 2012.

MELESSE, A.; NEGESSE, T. **Phenotypic and morphological characterization of indigenous chicken populations in southern region of Ethiopia**. Animal Genetic Resources, v.49, p. 19-31, 2011.

MOITA NETO, J. M. **Estatística multivariada**. Revista de Filosofia e Ensino, 2004.

- NASCIMENTO, G.R. et al. **Termografia infravermelho na estimativa de conforto térmico de frangos de corte.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n. 6, p. 658-663, 2014.
- NGENO, K. et al. **Morphological features of indigenous chicken ecotype populations of Kenya.** Animal Genetic Resources/Ressources Génétiques Animales/Recursos Genéticos Animales, v. 55, p.115-124, 2014.
- OLIVEIRA, F. J. et al. **Divergência genética entre cultivares de caupi.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 5, p. 605-611, 2003.
- PAIVA, A. L. C. et al. **Análise de componentes principais em características de produção de aves de postura.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 39, n. 2, p.285-288, 2010.
- PEARSON, K. **On lines and planes of closest fit to system of point in space.** Philosophical Magazine, v.2, n.6, p.550-572, 1901.
- PÉREZ, A. et al. **Algunas características morfológicas del exterior de la gallina local de la región central de la provincia de Villa Clara, Cuba.** *Livestock Research for Rural Development*, v.16, n. 10. 2004.
- PIRES, A. V. et al. **Estudo da divergência genética entre seis linhas de aves Legorne utilizando técnicas de análise multivariada.** Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 54, n. 3, p. 314-319. 2002.
- RIZTYAN. **Genetic diversity and population structure of Indonesian native chickens based on single nucleotide polymorphism markers.** Poultry Science, v.90, 2471–2478, 2011.
- ROSA, A.P. et al. **Níveis de cálcio no desempenho de machos reprodutores de corte com e sem crista.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2174-2180, 2010.
- SARAÇLI, S. et al. **Comparison of hierarchical cluster analysis methods by cophenetic correlation.** Journal of Inequalities and Applications, p. 1-8, 2013.
- SARMENTO, J.L.R.; SENA, L.S. **Avanços no melhoramento genético na América Latina.** Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, v.25, p. 81-89, 2017.
- SAVEGNAGO, R. P. et al. **Estimates of genetic parameters, and cluster and principal components analyses of breeding values related to egg production traits in a White Leghorn population.** Poultry Science, v. 90, p. 2174–2188, 2011.
- SILVA, A. R. et al. **Abordagem multivariada envolvendo características físicas e morfológicas do sêmen bovino, idade dos touros e época de colheita de sêmen.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 7, p. 1223-1228, 2009.
- SILVA, N.A.M. et al. **Seleção e classificação multivariada de modelos de crescimento não lineares para bovinos Nelore.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 63, p. 364-371, 2011.
- TEIXEIRA, B.B. et al. **Características quantitativas em matrizes de codorna de corte através de análises multicaracterística.** Ciência Rural, v. 42, n. 12, p. 2259-2264, 2012.
- WARD, J.H. **Hierarchical grouping to optimize an objective function.** Journal of the American Statistical Association, v.58. p.236-244, 1963.
- YAMAKI, M. et al. **Divergência genética entre linhagens de matrizes de corte por meio de análise de agrupamento.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 37, n. 5, p.829-833. 2008.
- YAMAKI, M. et al. **Estudo de características de produção de matrizes de corte por meio da análise de**

componentes principais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, p. 227-231, 2009.

ZARAGOZA, M.L. et al. **Caracterización de gallinas *batsi alak* en las Tierras altas del sureste de México.** Archivos de Zootecnia, v. 62, p. 321-332, 2013.

ZHAO, R. et al. **A study on eggshell pigmentation: biliverdin in blue-shelled chickens,** Poultry Science, v. 85, n.3, p. 546-549, 2006.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agrupamento 9, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 36, 37, 38, 41

AIC 1, 7, 8

Análise 9, 1, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 29, 30, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 46, 56

Análise multivariada 9, 13, 29, 36, 40, 41

Animais 2, 3, 4, 6, 9, 11, 13, 14, 17, 18, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39

Aterosclerose 10, 43, 44, 45, 47

Aves 1, 2, 3, 9, 11, 13, 18, 20, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41

B

BIC 1, 7, 8

Biologia humana 23, 24

C

Células-Tronco 24

Componentes 9, 11, 12, 13, 14, 17, 20, 36, 37, 40, 41, 42

Conservação 13, 34

Cruzamentos 9, 34, 37

D

Doenças 2, 23, 24, 25, 26, 31, 43, 44, 45, 47, 50

E

ecótipos 9, 19, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 39

enos 54

F

Fêmeas 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32, 33, 34

Fenotípica 2, 17, 19, 29, 30, 31, 35, 36, 39, 40

G

Galinha 1, 19, 30, 31, 38, 39

Genes 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 34, 35, 36, 40, 45, 51

I

Indústria 30

L

Laboratório 24

M

Morfometria 9, 11, 13, 17, 29, 30

P

p53 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55

Painel genético 23

Peptídeos 43, 46, 47, 48, 49, 50

Peso 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 32, 33, 34, 35, 39

Pesquisas 9, 1, 2, 13, 26, 36, 39, 45

R

Recursos Genéticos 3, 9, 41

Reprodução 20

T

Testes 7, 24, 25, 26, 45

 **Atena**
Publisher

2 0 2 0