

# O Estudo da Anatomia Simples e Dinâmico

Igor Luiz Vieira de Lima Santos  
Carliane Rebeca Coelho da Silva  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Igor Luiz Vieira de Lima Santos  
Carliane Rebeca Coelho da Silva  
(Organizadores)

# O Estudo de Anatomia Simples e Dinâmico

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>O estudo de anatomia simples e dinâmico 1 [recurso eletrônico] / Organizadores Igor Luiz Vieira de Lima Santos, Carliane Rebeca Coelho da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (O Estudo de Anatomia Simples e Dinâmico; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-632-4 DOI 10.22533/at.ed.324192509</p> <p>1. Anatomia – Estudo e ensino. 2. Medicina I. Santos, Igor Luiz Vieira de Lima. II. Silva, Carliane Rebeca Coelho da III. Série. CDD 611</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

Anatomia (do grego, ana = parte, tomia = cortar em pedaços) é a ciência que estuda os seres organizados, é um dos estudos mais antigos da humanidade, muitos consideram seu início já em meados do século V a.C, onde os egípcios já haviam desenvolvido técnicas de conservação dos corpos e algumas elementares intervenções cirúrgicas.

Anatomia é uma pedra angular da educação em saúde. Muitas vezes, é um dos primeiros tópicos ensinados nos currículos médicos ou em outras áreas da saúde como pré-requisito, sendo o estudo e o conhecimento fundamental para todos os estudantes e profissionais das áreas biológicas e da saúde, sendo indispensável para um bom exercício da profissão.

O estudo da Anatomia é o alicerce para a construção do conhecimento do estudante e futuro profissional e deve ser estimulado e desenvolvido através dos mais variados recursos, sejam eles virtuais, impressos ou práticos.

Pensando em fornecer uma visão geral sobre o assunto a ser estudado, elaboramos esse material para estimular seu raciocínio, seu espírito crítico utilizando uma linguagem clara e acessível, dosando o aprofundamento científico pertinente e compatível com a proposta desta obra.

Esta obra vem como um recurso auxiliar no desenvolvimento das habilidades necessárias para a compreensão dos conceitos básicos anatômicos.

Um dos objetivos centrais da concepção desse compêndio é fornecer uma visão geral sobre o assunto a ser estudado, preparando o leitor para compreender as correlações dos sistemas e conhecer os aspectos relevantes sobre a Anatomia prática, filosófica e educativa.

É nesse contexto e com essa visão de globalização desse conhecimento que se insere os trabalhos apresentados neste livro.

Começando assim, pela Anatomia Animal Comparada e Aplicada onde são discutidos estudos anatômicos a respeito dos mais diferentes tipos de animais e o entendimento de suas estruturas orgânicas, bem como suas relações anatômicas gerais em diversas vertentes de pesquisa.

Em seguida o livro nos traz discussões sobre os Estudos em Anatomia Artística e Histórica, com o entendimento de que a representação artística depende do conhecimento da morfologia do corpo, num plano descritivo e num plano funcional, resultando em uma aproximação da Arte e da Ciência.

Posteriormente, a Anatomia Humana e Aplicada, é estudada voltada para o estudo da forma e estrutura do corpo humano, focando também nos seus sistemas e no funcionamento dos mesmos.

Na quarta área deste livro estudamos o Ensino de Anatomia e Novos Modelos Anatômicos, focando na importância do desenvolvimento de novas metodologias para as atividades didáticas, médicas, cirúrgicas e educativas como um todo favorecendo

o aprendizado do aluno e gerando novas possibilidades.

Logo em seguida temos os Estudos Multivariados em Anatomia, abrangendo tópicos diversos e diferenciados a respeito do estudo e do funcionamento das interações generalistas dentro da anatomia, bem como novas possibilidades para novos materiais e abordagens médicas.

Na sexta área temos a análise de Relatos e Estudos de Caso em Anatomia Humana focando nas estruturas e funções do corpo, das áreas importantes à saúde, ou seja, trata dos sintomas e sinais de um paciente e ajuda a interpretá-los.

Por fim temos Revisões Sobre Temas em Anatomia focando na importância do estudo para os seus diversos campos englobando variações anatômicas, diagnósticos, tratamentos e sua importância para o conhecimento geral do aluno.

Nosso empenho em oferecer-lhe um bom material de estudo foi monumental. Esperamos que o material didático possibilite a compreensão do conteúdo resultando numa aprendizagem significativa e aproveitamento do seu conhecimento para seus campos de pesquisa.

Nossos agradecimentos a cada leitor que acessar esse trabalho, no desejo de que o mesmo seja de importante finalidade e contribua significativamente para seu conhecimento e para todos os seus objetivos como aluno, professor, pesquisador ou profissional das áreas afins.

Boa leitura.

Igor Luiz Vieira de Lima Santos  
Carliane Rebeca Coelho da Silva

# SUMÁRIO

## ÁREA 1: ANATOMIA ANIMAL COMPARADA E APLICADA

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ACHADOS EM MOLDES PERFUSIONADOS COM ETILCIANOACRILATO DO APARELHO RESPIRATÓRIO DE <i>Cavia porcellus</i>	
Marília Medeiros de Souza Sarah Pena de Almeida Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues Victoria Moretti dos Santos Marcelo Domingues de Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3241925091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
ANATOMIA DA ARTÉRIA AORTA E SUAS RAMIFICAÇÕES NO POMBO DOMÉSTICO ( <i>COLUMBA LIVIA</i> – GMELIN, 1789)	
Vinícius Gonçalves Fontoura Eduardo Paul Chacur Roseamely Angeliga de Carvalho Barros Thalles Anthony Duarte Oliveira Thiago Sardinha de Oliveira Zenon Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3241925092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>15</b>
ANATOMIA DO ENCÉFALO DE PREÁS ( <i>GALEA SPIXII</i> , WAGLER, 1831)	
Ryshely Sonaly de Moura Borges Luã Barbalho de Macêdo André de Macêdo Medeiros Genilson Fernandes de Queiroz Moacir Franco de Oliveira Carlos Eduardo Bezerra de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3241925093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
BIOMETRIA DA MEDULA ESPINHAL DE <i>TRACHEMYS SCRIPTA ELEGANS</i>	
Lívia Oliveira e Silva Alisson José De Oliveira Nunes Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues Marcelo Domingues De Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3241925094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>30</b>
COMPRIMENTO DO JEJUNO DE AVES DA LINHAGEM LABEL ROUGE ALIMENTADAS COM INCLUSÃO DE CEVADA NA RAÇÃO	
Mikaelly Sales Frois Maria Karolaine Moriman Delgado Vanessa Sobue Franzo Heder José D'Avilla Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3241925095</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 37**

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DAS CONCHAS DASOSTRAS-DO PACÍFICO (*Crassostrea gigas*)

Alisson José de Oliveira Nunes  
Lívia Oliveira e Silva  
Sarah Pena de Almeida  
Glenda Lidice de Oliveira Cortez Marinho  
Nélson Cárdenas Olivier  
Marcelo Domingues de Faria

**DOI 10.22533/at.ed.3241925096**

**CAPÍTULO 7 ..... 45**

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DAS COSTELAS DE CÃES

Lívia Oliveira e Silva  
Alisson José De Oliveira Nunes  
Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues  
Nelson Cárdenas Oliver  
Adriana Gradela  
Marcelo Domingues De Faria

**DOI 10.22533/at.ed.3241925097**

**CAPÍTULO 8 ..... 49**

EPIISOPILOTURINA REDUZ O NÚMERO DE MASTÓCITOS NA MUCOSITE INTESTINAL INDUZIDA POR 5-FLUOROURACIL EM CAMUNDONGOS

Maria Lucianny Lima Barbosa  
Lorena Lopes Brito  
Bárbara Barbosa Pires  
Ana Vitória Pereira de Negreiros da Silva  
Conceição da Silva Martins  
João Antônio Leal de Miranda  
Helder Bindá Pimenta  
Leiz Maria Costa Veras  
Jand Venes Rolim Medeiros  
Gilberto Santos Cerqueira

**DOI 10.22533/at.ed.3241925098**

**CAPÍTULO 9 ..... 58**

ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO DUCTO ARTERIOSO EM FETOS BOVINOS

Amanda Curcio de Lima  
Celina Almeida Furlanetto Mançaneres

**DOI 10.22533/at.ed.3241925099**

**CAPÍTULO 10 ..... 70**

MENSURAÇÃO ENTRE AS ORIGENS DAS RAMIFICAÇÕES DO ARCO AÓRTICO E A PREVALÊNCIA DO TRONCO BICAROTÍDEO EM CÃES E GATOS

Nicolle de Azevedo Alves  
Ana Cristina Pacheco de Araújo  
Juliana Voll  
Sueli Hoff Reckziegel  
Renata Demartini  
Yago Pereira  
Bianca Martins Mastrantonio  
Werner Krebs

**DOI 10.22533/at.ed.32419250910**



**CAPÍTULO 11 ..... 78**

MORFOMETRIA DO APARELHO REPRODUTOR MASCULINO DE CETÁCEOS DA ESPÉCIE *Sotalia guianensis* PROVENIENTES DE ENCALHES NO LITORAL ALAGOANO

Danillo de Souza Pimentel  
Tiago Rodrigues dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.32419250911**

**CAPÍTULO 12 ..... 83**

OSTEOTÉCNICA DE FETO FELINO CONSERVANDO ESTRUTURAS ARTICULARES

Marília Medeiros de Souza  
Sarah Pena de Almeida  
Enaura Cristina Campos Rodrigues  
Marcelo Domingues de Faria

**DOI 10.22533/at.ed.32419250912**

**CAPÍTULO 13 ..... 87**

PADRÃO DE REATIVIDADE DA ENZIMA TIROSINA HIDROXILASE NO NÚCLEO *ACCUMBENS* DURANTE A SENESCÊNCIA DO RATO

Marcos Oliveira  
Matheus Ferreira Feitosa  
Fausto Pierdoná Guzen  
José Rodolfo Lopes de Paiva Cavalcanti  
Bianca Norrara  
Marco Aurelio de Moura Freire

**DOI 10.22533/at.ed.32419250913**

**CAPÍTULO 14 ..... 95**

RESISTÊNCIA MECÂNICA E COMPOSIÇÃO MINERAL DAS CONCHAS DE MEXILHÕES (*Pachoides pectinatus*)

Alisson José de Oliveira Nunes  
Lívia Oliveira e Silva  
Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues  
Glenda Lidice de Oliveira Cortez Marinho  
Nélson Cárdenas Olivier  
Marcelo Domingues de Faria

**DOI 10.22533/at.ed.32419250914**

**ÁREA 2: ESTUDOS EM ANATOMIA ARTÍSTICA E HISTÓRICA**

**CAPÍTULO 15 ..... 103**

A ARTE POÉTICA DE MICHELANGELO E A CRIAÇÃO DE TEXTOS ARTÍSTICOS PARA O ENSINO DA ANATOMIA

Claudia Cazal  
Antônio Augusto Batista Neto  
Elvira Araújo Gomes  
Gabriela D'Antona  
Lethicia Gabriella França de Albuquerque  
Diluana Maria de Santana Santos  
Luísa Bagette Rocha  
Alexsandre Bezerra Cavalcante

**DOI 10.22533/at.ed.32419250915**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>112</b>
A INFLUÊNCIA DA ARTE DE DA VINCI NO ESTUDO DA ANATOMIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
Giovanna Cecília Freitas Alves de Arruda	
Lucas Emanuel Carvalho Cavalcante	
Sarah Raquel Martins Rodrigues	
Wilberto Antônio de Araújo Neto	
Vitor Caiaffo Brito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32419250916</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>118</b>
ALUSÃO HISTÓRICA DA PARTE PROFUNDA DO MÚSCULO TEMPORAL	
Ticiano Sidorenko de Oliveira Capote	
Gabriely Ferreira	
Marcelo Brito Conte	
Marcela de Almeida Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32419250917</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>129</b>
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS ANATÔMICOS NA ARTE SACRA	
Ingrid Botelho Ribeiro	
Marcus Vinícius Quirino Ferreira	
Ingrid Ramalho Dantas de Castro	
Maíra Rodrigues Teixeira Cavalcante	
Gabriela Rocha Nascimento	
Anna Beatriz Gallindo Machado Lacerda Santiago	
Izaura Vitória Sapucaia de Araújo	
Isabela Vieira Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.32419250918</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>135</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>136</b>

## COMPRIMENTO DO JEJUNO DE AVES DA LINHAGEM LABEL ROUGE ALIMENTADAS COM INCLUSÃO DE CEVADA NA RAÇÃO

### **Mikaelly Sales Frois**

Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – Mato Grosso

### **Maria Karolaine Moriman Delgado**

Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – Mato Grosso

### **Vanessa Sobue Franzo**

Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – Mato Grosso

### **Heder José D'Avilla Lima**

Universidade Federal de Mato Grosso, Departamento de Agronomia e Zootecnia

Cuiabá – Mato Grosso

**RESUMO:** A cevada é um ingrediente energético que pode substituir parcial ou totalmente o milho, reduzindo os custos de produção. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de cevada (0, 4, 8 e 12%) em substituição ao milho sobre o comprimento jejunal de frangos caipiras. Utilizou-se 20 frangos distribuídos em DIC, em 4 tratamentos (níveis de inclusão de cevada), 5 repetições. Aos 110 dias, aferiu-se comprimento do jejuno. Houve efeito significativo em 12% de inclusão para comprimento da víscera. Concluiu-se que é possível inserir cevada na alimentação

de frangos caipiras em substituição ao milho, com diferença significativa para o comprimento do jejuno em 12% de inclusão.

**PALAVRAS-CHAVE:** biometria, anatomia intestinal, resíduos de cervejaria

### LENGTH OF JEJUNUM OF POULTRY OF LINE LABEL ROUGE FED WITH INCLUSION OF BARLEY AT FEED

**ABSTRACT:** Barley is an energy ingredient that can partially or totally replace corn, reducing production costs. The objective of the present work was to evaluate the effect of the inclusion of different levels of barley (0, 4, 8 and 12%) in substitution of maize at jejunal length. Twenty chickens distributed in DIC were used in 4 treatments (inclusion levels of barley), and 5 replicates. At 110 days, the length of the jejunum was measured. There was a significant effect in 12% inclusion in viscera length. It can be concluded that it is possible to introduce barley in the diet of wild-type chickens instead of maize, with a significant difference for jejunum length of 12% inclusion.

**KEYWORDS:** biometrics, intestinal anatomy, brewery waste

## 1 | INTRODUÇÃO

A avicultura é uma das atividades agrícolas mais desenvolvidas do mundo, se destacando, na economia brasileira, pelo fornecimento de proteína animal de alta qualidade, sendo responsável por empregar mais de 5 milhões de pessoas, direta e indiretamente e responde por quase 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (2018), o Brasil é o segundo maior produtor de carne de frango e ocupa o primeiro lugar no ranking da exportação, seguido dos Estados Unidos e União Europeia.

O milho, principal ingrediente energético, participa normalmente com 60 a 65% na composição do alimento para as aves e representa aproximadamente 40% do seu custo de produção (Henn et. al., 2014). Conforme oscilações do mercado da matéria-prima, os pesquisadores buscam alimentos alternativos que possam vir a substituir parcial ou totalmente o milho na formulação das dietas dos não ruminantes, bem como atender as suas necessidades energéticas. Entre os alimentos estudados, a cevada (*Hordeum vulgare L.*), quarto cereal mais cultivado do mundo (Limberger, 2012 apud Arngren et. al., 2011), possui potencial e disponibilidade para ser utilizado na alimentação das aves, reduzindo os custos da produção. O uso da cevada é limitado, pois pode reduzir a digestibilidade e absorção de nutrientes, devido aos PNAs (polissacarídeos não amiláceos), afetando os órgãos do sistema digestivo (Rosin, 2012).

Avaliar os efeitos da adição de ingredientes não utilizados comumente na alimentação das aves é de suma importância para gerar conhecimentos que visem o aperfeiçoamento da produção avícola, bem como, verificar possíveis influências nos aspectos anatômicos do trato gastrointestinal. Sabe-se que a integridade da mucosa intestinal é de grande relevância na produção animal e, conseqüentemente no desempenho zootécnico, pois é, por excelência, considerada a área absorptiva intestinal. Portanto, este estudo teve como objetivo verificar o efeito da inclusão de cevada em diferentes níveis em substituição ao milho sobre o comprimento do jejuno de frangos de corte da linhagem Label Rouge.

## 2 | REVISÃO DE LITERATURA

Ao substituir alimentos convencionais por alimentos alternativos em formulações de rações, é importante que uma análise sistêmica seja realizada para que a introdução desses novos ingredientes assegure a qualidade da dieta, tanto no que se refere ao seu valor nutricional, quanto à capacidade de reduzir os custos de produção. Neste prisma, a cevada (*Hordeum vulgare L.*), quarto cereal mais cultivado no mundo, é um subproduto de resíduo de cervejaria que pode se encaixar como fonte de alimento alternativo para as aves. A produção nacional estimada de cevada até a safra de junho de 2019 foi de 335,5 mil toneladas, apresentando expectativa de acréscimo

na produção em relação ao ano de 2018 que obteve um total estimado de 353,5 mil toneladas (CONAB, 2019).

Os níveis adequados de inclusão da cevada devem ser estabelecidos, uma vez que apresenta elevado teor de fibra, 12,4% e 13,7% (Yalçin et al., 2007; Xue et al., 1997, respectivamente), bem como porções proteicas danificadas pelo processo cervejeiro que podem interferir nos valores nutricionais e conseqüentemente trazer prejuízos aos resultados zootécnicos (Ost, 2004). Segundo Xue et al., (1997), Oscarsson et al., (1996) e Yalçin et al., (2007) o teor de proteína bruta oscila entre 10 a 16%, sendo maior que o teor proteico do milho.

Esse ingrediente possui ainda fatores antinutricionais de relevada importância, os polissacarídeos não amiláceos (PNAs), que são carboidratos que aumentam a viscosidade das dietas por sua capacidade de se ligar a grandes quantidades de água formando um gel viscoso (Santos Jr. et al., 2004), o que diminui a taxa de difusão de substratos e enzimas digestivas e impede suas interações na superfície da mucosa intestinal (Choct, 2001), levando ao comprometimento da digestão e da absorção de nutrientes. Além disso, viscosidade da digesta interfere na microflora intestinal e nas funções fisiológicas do intestino (Choct et al., 2004). Segundo Pough et al. (2008), o intestino delgado é o principal local de digestão química, onde as enzimas do pâncreas e do intestino degradam o alimento em pequenas moléculas, que podem ser absorvidas através da parede intestinal. O jejuno consiste na porção anatômica mais extensa do intestino delgado sendo uma área que possui excelência na absorção de nutrientes.

Parpinelli (2016), ao estudar sobre resíduos de cervejaria, entre elas, a cevada em diversos níveis de inclusão na ração de aves, notou que os valores para rendimento de intestino, apesar da ocorrência de alterações morfológicas na estrutura das vilosidades, não apresentaram alterações sugestivas de uma hipertrofia à medida que se elevaram os níveis de inclusão. Esse tipo de resposta ocorreu como uma forma do organismo compensar a presença de fibras em níveis crescentes, pois segundo Boleli et al. (2002), o desenvolvimento intestinal sofre efeitos múltiplos, sendo o principal desenvolvido pela nutrição, ressalta-se ainda que apesar das alterações, o peso relativo de intestino manteve-se similar em todos os níveis de inclusão.

O estudo da mucosa intestinal é fundamental, haja visto que é um importante elemento funcional do intestino delgado e possui aspecto relevante na fisiologia da digestão e absorção, pois ela representa uma extensa área de exposição a agentes exógenos que estão presentes nessa região a partir do início da ingestão, digestão e absorção de nutrientes (Blikslarger e Roberts, 1997). A manutenção da integridade morfofuncional do sistema digestório é de fundamental importância para o bom desempenho zootécnico de aves de corte, pois dela depende a digestão e a absorção de nutrientes para a conversão do alimento em peso corporal (Dukes, 1986).

### 3 | METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido no Setor de Avicultura da Fazenda Experimental da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), localizado no município de Santo Antônio de Leverger a 35 km de Cuiabá – MT. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 4 diferentes níveis de inclusão da cevada – 0, 4, 8 e 12%, distribuídos em 5 repetições cada nível, totalizando 20 unidades experimentais, cada uma com 20 aves. Os animais receberam rações isoproteicas e isoenergéticas e água à vontade. As dietas experimentais foram formuladas para atender às exigências nutricionais determinadas comercialmente para frangos caipiras.

Os tratamentos foram delimitados conforme os níveis de 0, 4, 8 e 12% de inclusão de cevada em substituição ao milho. Aos 110 dias, as aves foram insensibilizadas por deslocamento cervical e sangria, procedimentos aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais, sob o protocolo número 23108007748/14-2. As aves foram evisceradas e o jejuno separado para estudo. O comprimento (centímetro) do jejuno foi verificado com o auxílio de uma fita métrica milimetrada. Os dados foram analisados usando o programa estatístico Assistat (Assistência Estatística, 7.7 beta) aplicado à análise da variância e teste de Tukey, com nível de significância de 0,05.

### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados do comprimento (centímetros) do jejuno de aves arraçoadas com diferentes níveis de cevada.

Jejuno/níveis de cevada	0%	4%	8%	12%	CV%
Comprimento (cm)	51,720	56,980	56,820	64,760*	14,32

Tabela 1. Comprimento (cm) do jejuno de aves arraçoadas com 0, 4, 8 e 12% de inclusão de cevada em substituição ao milho.

\*significativo ao nível de 5% de probabilidade (P<0,5)

Ao nível de inclusão de 12% de cevada em substituição ao milho, constatou-se diferença significativa para o comprimento do jejuno das aves arraçoadas. Resultado este que pode ser explicado pelo fato de a cevada aumentar a viscosidade da digesta, visto que possui alta concentração de  $\beta$ -glucanos – PNAs (Santos, 2008 apud Choct, 2006), os quais possuem habilidade em reter água e formar géis. Essa viscosidade diminui o trânsito intestinal e provoca conseqüentemente um aumento do volume da digesta e como resultado o peso e/ou o comprimento do órgão aumenta (Santos, 2008), o que pode constituir uma adaptação fisiológica para aumentar a ingestão alimentar, propiciando maior disponibilidade de nutrientes no trato digestório (Rosin,

2012), favorecendo um maior desenvolvimento da víscera, devido ao estímulo trófico dos alimentos em relação às células intestinais com consequente aumento do comprimento do órgão.

Os órgãos do sistema digestivo são os mais influenciados quando da presença dos PNAs na dieta, sendo a moela e o intestino os que apresentam as principais alterações morfológicas (Ito et al., 2007). Santos (2008) ao trabalhar com dietas contendo inclusão de 55% de cevada com ou sem adição de enzimas exógenas na dieta de frangos de corte Ross 308, encontrou diferença estatística para o peso da moela.

Os nutrientes podem estimular ou reprimir expressões gênicas (Rodriguez, 2010), nesse contexto, hipóteses de que componentes dietéticos da cevada ou a própria fibra possa ter influenciado genes relacionados ao crescimento do órgão não podem ser descartadas. Greeff et al. (2009) estudando a influência das dietas contendo ingredientes produzidos organicamente e na forma convencional sobre a expressão genica das aves, encontraram diferenças significativas nesse quesito. Os animais que receberam alimentos convencionais apresentaram uma menor expressão de 5 genes envolvidos diretamente na biossíntese do colesterol e maior expressão de outros 2 genes indiretamente envolvidos. Essas alterações reduziram a síntese do colesterol no jejuno nos animais alimentados com as dietas convencionais.

Maiorka (2004) relatando sobre o desenvolvimento intestinal, expõe que os alimentos introduzidos nas rações têm a capacidade de estimular por meio de suas características químicas e físicas alterações da mucosa, que se molda em resposta a constituição dos ingredientes utilizados, principalmente quando da ocorrência de substâncias e compostos que podem agir como elementos antinutricionais, alterando o desenvolvimento não apenas da porção mucosa do intestino, mas do órgão como um todo.

## 5 | CONCLUSÃO

A dieta contendo 12% de inclusão de cevada foi a que melhor respondeu em relação ao comprimento do jejuno nas aves arraçadas, durante o período experimental.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2018**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>>. Acesso em 04 jun. 2019.

BLIKSLARGER, A. T.; ROBERTS, C. **Mechanisms of intestinal mucosal repair**. Journal American Veterinary Medical Association, Washington, v. 211, n. 9, p.1437-1441, 1997.

BOLELI, I. C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. **Estrutura funcional do trato digestório**. Fisiologia Aviária

Aplicada a Frangos de Corte. 2. ed.: Funep, Jaboticabal. Cap. 5. p. 75-92, 2002.

CHOCT M. 2001. **Enzyme supplementation of poultry diets based on viscous cereals**. In: Bedford, M.R. & Partridge, G.G. (ed.) *Enzymes in farm animal nutrition*. Oxford, CAB Publishing.

CHOCT M., KOCHER, A., WATERS D.L.E., et al. 2004. **A comparison of three xylanases on the nutritive value of two wheats for broiler chickens**. *British Journal of Nutrition*, v.92, p.53–61.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos. V.6: Safra 2018/19 - Nono levantamento Junho 2019**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>. Acesso em 04 jun. 2019.

DUKES, G. E. **Alimentary canal: anatomy, regulation of feeding and motility**. In: STURKIE, P. D. *Avian physiology*, 4.ed. Springer-Verlag, 1986, p. 269-288.

GREEFF, A.; HUBER, M.; VAN DE VIJVER, L.; SWINKELS, W.; PARMENTIER, H.; REBEL, J. **Effect of organically and conventionally produced diets on jejunal gene expression in chickens**. *Br. J. Nutr.*, 1-7, 2009.

HENN, J. D.; FILHO, J. I. dos S. F.; LUIZITA, M. N.; MARINI, S. S.; ZANOTTO, M. M. T. **Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa**. Disponível em: <[https://bs.sede.embrapa.br/2013/relatorios/suinoseaves\\_2013\\_granulometriaaves.pdf](https://bs.sede.embrapa.br/2013/relatorios/suinoseaves_2013_granulometriaaves.pdf)>. Acesso em 04 jun. 2019.

ITO, N. M. K.; MIYAJI, C.I.; OKABAYASHI, S. M. **Saúde Intestinal em Frangos de Corte**. Campinas: Aviagen, 2007. 4 p. Circular Técnica.

LIMBERGER, V. M. **Extração de  $\beta$ -glucanas de cevada e produção de xarope de maltose a partir do amido residual**. Disponível em: <[repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/96484/301566.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/96484/301566.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em 04 jun. 2019.

MAIORKA, A. **Impacto da saúde intestinal na produtividade avícola**. Chapecó: In Anais Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 2004. 11 p.

OSCARSSON, M.; ANDERSON, R.; SALOMONSSON, A.C.; AMAN, P. **Chemical composition of barley samples focusing on dietary fiber components**. *Journal of Cereal Science*, v.24, p.161-170, 1996.

PARPINELLI, W. **Utilização de resíduo seco de cervejaria na alimentação de frangos em diferentes fases**. Dois Vizinhos, 2016.

POUGH, F. H. et. al. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 456-461.

RODRIGUEZ, M. C. **Nutrigenômica e nutrigenética: faces emergentes da nutrição molecular para melhorar a saúde e a produção de aves**. Disponível em: <[https://www.avisite.com.br/cet/img/20101105\\_nutrigenomica.pdf](https://www.avisite.com.br/cet/img/20101105_nutrigenomica.pdf)>. Acesso em 04 jun. 2019.

ROSIN, D. P. **Composição química e inclusão de cevada, com ou sem adição de xilanase, na ração para frango de corte**. Universidade de Vila Velha, Espírito Santo, 2012.

SANTOS Jr. A.A., FERKET P.R., GRIMES J.L. et al. 2004. **Dietary pentosanase supplementation of diets containing different qualities of wheat on growth performance and metabolizable energy of turkey poults**. *Int. J. Poultry Sci.* 3(1):33-45.

SANTOS, P. C. A. dos. **Efeitos da suplementação enzimática de dietas à base de cevada nas performances de frangos de carne**. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.



YALÇIN, E.; ÇELİK, S.; AKAR, T.; SAYIM, I.; KÖKSEL, H. **Effects of genotype and environment on b-glucan and dietary fiber contents of hull-less barley grown in Turkey.** Food Chemistry, v.101, p.171-176, 2007.

XUE, Q.; WANGT, R.K.; NEWMAN, C.W.; GRAHAM H. **Influence of the hulless, waxy starch and short-awn genes on the composition of barleys.** Journal of Cereal Science, v.26, p.2251-2257, 1997.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS** - Possui Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco apresentando monografia na área de genética e microbiologia industrial. Mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte com dissertação na área de genética e microbiologia ambiental. Doutor em Biotecnologia pela RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia, Área de Concentração Biotecnologia em Saúde atuando principalmente com tema relacionado ao câncer de mama. Participou como Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial Nível 3 de relevantes projetos tais como: Projeto Genoma *Anopheles darlingi*; e Isolamento de genes de interesse biotecnológico para a agricultura. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, do Centro de Educação e Saúde onde é Líder do Grupo de Pesquisa BASE (Biotecnologia Aplicada à Saúde e Educação) e colaborador em ensino e pesquisa da UFRPE, UFRN e EMBRAPA-CNPA. Tem experiência nas diversas áreas da Genética, Microbiologia e Bioquímica com ênfase em Genética Molecular e de Microrganismos, Genética Humana, Plantas e Animais, Biologia Molecular e Biotecnologia. Atua em projetos versando principalmente sobre temas relacionados a saúde e educação nas áreas de: Nutrigenômica e Farmacogenômica, Genômica Humana Comparada, Metagenômica, Carcinogênese, Monitoramento Ambiental e Identificação Genética Molecular, Marcadores Moleculares Genéticos, Polimorfismos Genéticos, Bioinformática, Biodegradação, Biotecnologia Industrial e Aplicada a Saúde e Educação.

**CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA** - Possui Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco apresentando monografia na área de genética com enfoque em transgenia. Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas pela Universidade Federal do Rural de Pernambuco com dissertação na área de melhoramento genético com enfoque em técnicas de imunodeteção. Doutora em Biotecnologia pela RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia, Área de Concentração Biotecnologia em Agropecuária atuando principalmente com tema relacionado a transgenia de plantas. Pós-doutorado em Biotecnologia com concentração na área de Biotecnologia em Agropecuária. Atua com linhas de pesquisa focalizadas nas áreas de defesa de plantas contra estresses bióticos e abióticos, com suporte de ferramentas biotecnológicas e do melhoramento genético. Tem experiência na área de Engenharia Genética, com ênfase em isolamento de genes, expressão em plantas, melhoramento genético de plantas via transgenia, marcadores moleculares e com práticas de transformação de plantas via ovary drip. Tem experiência na área de genética molecular, com ênfase no estudos de transcritos, expressão diferencial e expressão gênica. Integra uma equipe com pesquisadores de diferentes instituições como Embrapa Algodão, UFRPE, UEPB, UFPB e IMAMT, participando de diversos projetos com enfoque no melhoramento de plantas.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adesivo de secagem instantânea 1  
Alcaloide 49, 50  
Amêijoas 95  
Anatomia animal 78, 80  
Anatomia artística 130  
Anatomia intestinal 30  
Anatomia veterinária 25, 68, 76, 83  
Aorta 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 67, 70, 71, 74, 75, 81, 108  
Arte 6, 9, 86, 103, 104, 105, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 129, 130, 131

### B

Biomecânica 95, 116  
Biometria 25, 28, 30, 37, 39, 45, 46, 47, 78, 80, 95, 97, 101

### C

Canis lupus familiaris 45  
Cavia porcellus 1, 2, 3, 5, 21  
Caviidae 15, 16, 22, 23  
Columba Livia 7, 8, 9, 14  
Compressão 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 95, 97, 98, 100, 101  
Corpo caloso 15, 16, 20, 21, 22  
Crustáceos 37, 97, 100

### D

Desenvolvimento fetal 58, 65  
Distância 70, 72  
Dopamina 88, 89, 92, 93  
Ducto arterioso 58, 59, 60, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69

### E

EDS 37, 39, 42, 43, 95, 97, 99, 100, 101  
Educação 69, 89, 104, 112, 115, 135  
Educação Médica 112, 115  
Ensaio mecânico de compressão 37, 39, 41, 43, 98, 101  
Ensaio mecânico destrutivo 43, 45, 101  
Ensino 58, 103, 104, 111, 131, 135  
Esqueleto 83, 84, 86, 106

## **F**

Força 40, 43, 45, 47, 48, 95, 97, 98, 100, 101

Fratura óssea 45

## **G**

Gato 68, 69, 74, 83

## **H**

Hipocampo 15, 16, 20, 21, 22

## **L**

Lambretas 95

## **M**

Mamíferos aquáticos 78

Mastócitos 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55

Metodologia alternativa 83

MEV 37, 39, 42, 43, 44, 95, 96, 97, 99, 100, 101

MEV e FTIR 95

Moldes 1, 2

Morfologia 15, 25, 29, 49, 52, 70, 78, 80, 82, 96, 114, 118, 122, 123

Mucosite 49, 50, 51, 52, 54, 55

Músculos da mastigação 118, 119

Músculo temporal 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

## **N**

Núcleo accumbens 87, 88, 89, 91

## **P**

Padrões Morfológicos 58

Pequenos Animais 68, 69, 70

Pulmão 1, 3, 4, 9, 10, 12, 63, 64, 74, 109

## **Q**

Quelônios 25

Quimioterapia 50

## **R**

Religião 130, 131

Resíduos de cervejaria 30, 32

## S

Santos 32, 33, 34, 49, 68, 78, 94, 103, 111, 129, 130, 131

Senescência 87, 88, 89, 92, 93

Sistema nervoso 25, 64, 87, 88, 89, 90, 93, 107

## T

Tartaruga 25

Tirosina hidroxilase 87, 88, 89, 91

## V

Valves 37, 38, 39, 40, 43, 44, 96, 97, 98, 117

Vascularização 7

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-632-4



9 788572 476324