

PRISCILA MARIA DOS SANTOS OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA, HISTOPATOLÓGICA DA TRAQUEIA E
RESPOSTA IMUNE DE FRANGOS DE CORTE VACINADOS COM DIFERENTES
CEPAS CONTRA A DOENÇA DE NEWCASTLE**

RECIFE

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL**

PRISCILA MARIA DOS SANTOS OLIVEIRA

Avaliação morfométrica, histopatológica da traqueia e resposta imune de frangos de corte vacinados com diferentes cepas contra a Doença de Newcastle

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Biociência Animal. Área de Morfofisiologia.

Orientador:

Prof. Dr. Joaquim Evêncio Neto

RECIFE

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

- O48a Oliveira, Priscila Maria dos Santos.
 Avaliação morfométrica, histopatológica da traquéia e resposta imune de frangos de corte vacinados com diferentes cepas contra a doença de newcastle / Priscila Maria dos Santos Oliveira. – Recife, 2019.
 50 f.: il.
- Orientador(a): Joaquim Evêncio Neto.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, Recife, BR-PE, 2019.
 Inclui referências.
1. Avicultura 2. Vacinação 3. Doença de newcastle 4. Imunidade I. Evêncio Neto, Joaquim, orient. II. Título

CDD 500

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA, HISTOPATOLÓGICA DA TRAQUEIA E
RESPOSTA IMUNE DE FRANGOS DE CORTE VACINADOS COM DIFERENTES
CEPAS CONTRA A DOENÇA DE NEWCASTLE**

Dissertação de Mestrado elaborada por

PRISCILA MARIA DOS SANTOS OLIVEIRA

01 de Março de 2019

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Joaquim Evêncio Neto (Presidente)

Orientador – Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (UFRPE)

Dr^a. Maria Edna Gomes de Barros

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (UFRPE)

Dr^a. Priscilla Maria Cavalcante Rocha

Pesquisadora da CEVA Saúde Animal

**RECIFE
2019**

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais,
Abraão e Cilene.*

AGRADECIMENTOS

Ao primeiro, único e digno! Agradeço ao meu Deus por absolutamente TUDO! Por cada segundo ao meu lado, cuidando, zelando, ensinando desde meu primeiro sopro da vida. Por sua graça, misericórdia e justiça. Por seu amor.

Agradeço a minha família! Meu pai Abraão Mendes. Cuidadoso, protetor, amável, amigo, guerreiro e teimoso também. Meu papito. Te amo muito e isso aqui é pra você, meu herói! Minha mãe, dona Maria Cilene. Sou sua cópia fiel! Obrigada pelos ensinamentos, por todo esforço, por me fazer ser quem eu soue por ser essa mulher indescritível. Serei eternamente grata. Amo você.

Agradeço ao meu irmão Thiago Oliveira e a minha cunhada Marta Sarinho. Meu Thithi, que sempre torceu por mim e sempre que preciso não se nega a ajudar! Obrigada por toda história de dois irmãos que construímos juntos. Obrigada, Martinha, por representar tanto e fazer parte de nossa família. Vocês são especiais.

Yuri Albuquerque. Esse nome tem poder! Meu amigo desde o primeiro dia de Universidade. Vivemos os momentos mais difíceis, alegres, imprevisíveis, loucos que uma dupla poderia viver. Você esteve comigo em momentos que mais precisei. Amo tudo o que vivemos. Amo ter vivido tudo com você e viveria de novo. Nossa amizade gera um livro.

Agradeço ao meu professor orientador Joaquim Evêncio Neto. Me aceitou de braços abertos ainda no meu primeiro período, sem experiência, sem um norte e com tanta timidez que ainda persiste dentro de mim. Foram sete anos na histologia e hoje, fechando esse ciclo, percebo o quanto fui abraçada por sua paciência, compreensão, carinho e humanidade. Obrigada por absolutamente tudo e por ser além de um professor, uma inspiração.

Priscilla Rocha, nossa! Você merece um capítulo inteiro só sobre tudo o que você representa e tudo que devo a você e sua família. Não tenho palavras, realmente. Obrigada por ser tão amiga, tão especial, tão acolhedora, por ter me ajudado em absolutamente todos os momentos. Por ter me carregado quando eu mais precisava de ajuda. Obrigada simplesmente por ser Priscilla Rocha. Agradeço a seus pais por todo acolhimento, carinho e disposição. Eternamente grata!

Agradeço a quem me ensinou tudo o que sei. A quem sempre esteve disposta a me ajudar, a quem sempre nos recebe com um sorriso e um incentivo. A quem até terapeuta se transforma e cumpre esse papel muito bem. Maria Edna, jamais

esquecerei cada aprendizado, cada conversa, cada risada, cada reclamação. Muito obrigada por tudo!

Agradeço a toda turma do laboratório de Histologia em especial Wanessa Noadya. Passar por essa etapa com você foi muito engrandecedor e divertido e a Raíssa Renovato por todo apoio dado.

Maria Jéssica e Bernadete Augusta! Minha segunda família. Meu porto seguro. Amo vocês além da conta. Somos um só coração. Mãe e filhas, separadas por um laço consanguíneo. Isso importa de alguma coisa? Obrigada por tudo!

Monike Oliveira, Milena Gomes e Monara Fonseca. Minhas amigas do peito. Obrigada por escutarem tanto meus desabafos e por uma amizade tão linda que construímos. Amo vocês! Júnior Costa, obrigada pela ajuda de última hora! Você é 10.

Chegou o momento de agradecer a uma pessoa muito, mas muito especial e importante em toda essa trajetória: ÉRICA SANTOS! Você me ensinou o que é cumplicidade, o que é união, apoio e PARCERIA. Você me faz sorrir até quando não sinto vontade. Meu coração transborda de gratidão por tudo, tudo, tudo!!! Só nós sabemos, não é? Amo tu, irmã siamesa.

Muito obrigada à Karla Araruna, Iralice Telles e Jeâmis Telles. Fizeram por mim o que ninguém faria. Obrigada pelo imenso apoio, pela confiança, pelo sorriso largo, pelos momentos de compreensão. Faço parte de uma família que não encontrarei em lugar algum. Amo vocês e amo a turma MS: Lane, Cris, Juh, Flávia, Jaci, Camila, Luíza, Márcia, Gina, Alena, Eduardo, Carlos, Eliana, Paulo, Ricardo, Rivaldo, Neto, Idson, Catarina, Cíntia, Leleu, Vilma, Marta, Simone, Gabi, Aloísio, Fernando, Diego, Bel e Iolanda. Quanta gente!!!!!!! Uma família, linda! Obrigada por todos os momentos. A gente se diverte demais!

Agradeço as minhas tias Sileide, Sueli e Simone. Amadas, inspiradoras, amigas e divertidas. Agradeço por todo amor, carinho e babação. Ao meu avô Luiz Ramos que nos educou com tanto esforço e determinação. Ao meu tio mais legal do mundo: Jhonny Silva e meus primos Vando, Vanessa, Gabriel, Guilherme, Maria Luiza, Gustavo, Gabrielle, Danilo e Raíssa, que são meus amores. Amo minha família! Amo pertencer a vocês.

Agradeço a UFRPE e toda administração dessa instituição. Agradeço à banca examinadora pela honra e por todas as considerações construtivas para o meu trabalho. Não tenho dúvidas que estudei na melhor universidade do país. Se tornou

por um bom tempo a minha primeira casa. As oportunidades, experiências vivenciadas, o RU maravilhoso, as paisagens encantadoras. Amo a UFRPE.

Agradeço ao PPGBA e a FACEPE, sem eles nada seria possível.

Por fim, agradeço a todos que anseiam pela minha vitória. Minha eterna gratidão. Agradeço também a todos os professores e funcionários que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação. Eternamente grata.

“Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça”.

Isaías 41:10

RESUMO

A avicultura no Brasil é um setor de grande importância na economia por seus grandes resultados produtivos, sendo reconhecido mundialmente como um dos maiores produtores e exportadores de carne de frango. Boas técnicas de manejo aliadas a um sistema de biossegurança são cruciais para o sucesso na produção. A vacinação é uma forma preventiva de controlar focos da doença de Newcastle, considerada como uma doença altamente contagiosa que pode trazer impactos diretos e indiretos no setor avícola. Foram utilizados 425 pintainhos divididos entre o grupo controle e os vacinados, a partir do 0 dia de vida, com as cepas Sorotipo 3, La Sota e PHY.LMV.42 contra a doença de newcastle. Foram analisados os achados histopatológicos, áreas de lesão tecidual, desempenho zootécnico das aves e resposta imune através de exame sorológico. De acordo com os resultados obtidos, em relação ao desempenho zootécnico as aves vacinadas com a cepa Sorotipo 3 apresentaram melhor conversão alimentar quando comparada aos demais grupos tratados. Na análise histopatológica foi possível concluir que animais vacinados com a cepa Sorotipo 3 apresentaram lesões mais brandas quando comparadas aos demais grupos. Os títulos médios de anticorpos encontrados nos animais vacinados eram referentes aos anticorpos maternos, não apresentando transmissibilidade entre os grupos. Dessa forma, foi possível concluir que a cepa Sorotipo 3 é uma das melhores alternativas de imunização das aves contra a Doença de Newcastle.

Palavras-chave: avicultura, vacinação, doença de newcastle, imunidade.

ABSTRACT

Poultry industry in Brazil is a sector of great importance in the economy for its great productive results, being recognized worldwide as one of the largest producers and exporters of chicken meat. Good management techniques combined with a biosecurity system are crucial to successful production. Vaccination is a preventive way of controlling outbreaks of Newcastle disease, considered as a highly contagious disease that can have direct and indirect impacts on the poultry sector. 425 chicks were divided between the control group and those vaccinated from day 0, with the strains Sorotype 3, La Sota and PHY.LMV.42 against Newcastle disease. Histopathological findings, areas of tissue injury, poultry performance and immune response were analyzed by serological examination. According to the results obtained, in relation to the zootechnical performance the birds vaccinated with the strain Sorotype 3 presented better feed conversion when compared to the other treated groups. In the histopathological analysis, it was possible to conclude that animals vaccinated with the strain Sorotype 3 presented lighter lesions when compared to the other groups. The mean antibody titers found in the vaccinated animals were maternal antibodies, with no transmissibility between groups. Thus, it was possible to conclude that the strain Sorotype 3 is one of the best alternatives for the immunization of birds against Newcastle disease.

Key words: poultry farming, vaccination, newcastle disease, immunity.

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1. Desafios no aviário	17
Figura 2. Sistema imunológico das aves.....	19
Figura 3. Partícula do vírus de HRSV	21
Figura 4. Vacinação via ocular.....	24
Figura 5. Vacinação via injetável	25
Figura 6. Vacinação via spray	25

ARTIGO 1

Figura 1. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com Sorotipo 03 e grupo controle em diferentes idades detectados por meio de Elisa.....	41
Figura 2. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com cepa PHY.LMV.42 e grupo controle em diferentes idades detectados por meio de Elisa.....	42
Figura 3. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com cepa La Sota e grupo controle em diferentes idades detectados por meio de Elisa.....	43
Figura 4. Figura 4. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com as cepas Sorotipo 3, PHY.LMV.42 e La Sota em diferentes idades detectados por meio de Elisa.....	43
Figura 5. Análise histopatológica de aves vacinadas com Sorotipo 3	46
Figura 6. Análise histopatológica de aves vacinadas com PHY.LMV.42	47
Figura 7. Análise histopatológica de aves vacinadas com cepa La Sota.....	48

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DE LITERATURA

Tabela 1: Escore de lesão para avaliação histopatológica da mucosa traqueal de frangos de corte de acordo com o grau de intensidade e distribuição.....39

ARTIGO 1

Tabela 1: Desempenho zootécnico das aves vacinadas e não vacinadas contra a Doença de Newcastle.....40

Tabela 2: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte vacinados com a cepa Sorotipo 3 e grupo controle.....44

Tabela 3: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte vacinados com a cepa PHY.LMV.42 e grupo controle.....44

Tabela 4: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte vacinados com a cepa La Sota e grupo controle.....45

Tabela 5: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte vacinados com as cepas Sorotipo 3, PHY.LMV.42 e La Sota45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Avicultura no Brasil	16
2.2 Saúde das aves e biosseguridade	17
2.3 Sistema imunológico de aves.....	18
2.4 Doença de Newcastle.	20
2.5 Diagnóstico histopatológico.....	23
2.6 Vacinação.	23
3 OBJETIVOS	26
3.1 Objetivo geral	26
3.2 Objetivos específicos.....	26
4 REFERÊNCIAS	27
5 ARTIGO	31
5.1 Análise morfométrica e histopatológica da traqueia de frangos de corte vacinados com diferentes cepas contra a Doença de Newcastle	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50

1 **1 Introdução**

2 O Brasil se posiciona entre os três maiores produtores de carne de frango no
3 planeta. Seu acervo tecnológico e eficiente é considerado um dos mais desenvolvidos
4 do mundo. O país lidera o mercado mundial como maior exportador de carne de frango,
5 sendo se extrema importância assegurar a saúde do animal a fim de promover o seu
6 bom desenvolvimento, desempenho e dessa forma não gerar prejuízos futuros à saúde
7 humana. Contudo, grandes desafios sanitários devem ser enfrentados para manter
8 uma alta produtividade e para proporcionar um bom desenvolvimento ao pinto
9 (MAIORKA, 2000; UBA, 2017).

10 Técnicas de manejo e um sistema de biossegurança devem ser implementados
11 para obter sucesso na produção da proteína. Os cuidados vão desde a escolha das
12 aves até o descarte das carcaças que não serão utilizadas. O sistema imunológico das
13 aves deve estar bem estabelecido e isto é possível através de uma alimentação
14 adequada tendo em vista que o sistema gastrointestinal tem papel importante na
15 imunização das aves, um ambiente adequado e que não ofereça estresse ao pinto,
16 além de métodos de vacinação no combate e controle de possíveis doenças que
17 possam acometer o plantel (DALMAGRO, 2012). A doença de Newcastle (DN),
18 também conhecida como pseudo-gripe aviária é uma doença extremamente contagiosa
19 e ocasiona grandes prejuízos econômicos em diversos países. O agente causador é o
20 vírus da doença de Newcastle (VDN) ou paramyxovírus aviário do tipo I (APMV-1). O
21 VDN é considerado uma forte ameaça em grandes países, pois os seus surtos
22 resultam em milhares de aves eliminadas, sendo assim conhecida como uma das
23 doenças aviárias mais devastadoras e prejudiciais (ORSI, 2010).

24 Grandes são os impactos causados pelo VDN. Não apenas pelo fato de
25 aumentar os índices de mortalidade (perdas diretas), mas também devido ao impacto
26 econômico negativo ocasionado pela restrição do comércio de animais e subprodutos
27 com embargos de áreas e países com focos da doença (ALDOUS et al., 2001).

28 Existem alguns países desenvolvidos, livres da doença. O controle do VDN
29 nessas regiões ocorre por meio de práticas de vacinação e exames periódicos para
30 manter o status de livre, o que de certa forma causa um aumento nos custos para a
31 avicultura. Já nos países em desenvolvimento que possuem circulação endêmica de

32 VDN, se utilizam de estratégias preventivas como: Evitar a infecção de aves sensíveis
33 e reduzir o número de aves sensíveis através de vacinação. Um fator crucial para
34 impedir introdução de doenças aviárias num determinado país é a biossegurança e as
35 medidas higiênicas, principalmente quando nos referimos à doença de Newcastle
36 (BERMUDEZ et al., 2003).

37 O Brasil criou o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) devido aos
38 grandes desafios enfrentados e obstáculos sanitários. O PNSA permite o controle de
39 focos de Newcastle bem como da Influenza aviária. Controlar o VDN é de extrema
40 importância para o país tendo em vista que ele é o terceiro maior produtor e o maior
41 exportador de carnes de frango no mundo (OIE, 2004).

42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62

63 2 REVISÃO DE LITERATURA

64

65 2.1 Avicultura no Brasil

66 O setor avícola no país se destaca por sua grande importância tanto social
67 quanto econômica (TINÔCO, 2001). A carne de frango produzida no Brasil está
68 presente em mais de 150 países, e nos últimos 12 anos vem se destacando como um
69 dos maiores produtores e o maior exportador dessa proteína (UBA, 2017).

70 Segundo dados do Relatório Anual da União Brasileira de Avicultura, em 2016 o
71 Brasil produziu 12,9 milhões de toneladas de carne de frango, se posicionando em
72 segundo lugar dentre os maiores produtores do mundo. Dessa totalidade 59% são de
73 corte. Apesar de sua grande relevância no mercado mundial, apenas 34% da carne
74 produzida é exportada, o que demonstra a importância do setor no mercado interno,
75 onde o consumo chega a aproximadamente 41Kg por habitante, por ano. Pesquisas
76 apontam que a carne de frango no Brasil é consumida em 100% dos lares
77 pesquisados, sendo considerado unânime entre as demais carnes. Além do alto
78 consumo, a avicultura no país pode ser considerada uma das principais atividades
79 econômicas em diversas regiões do Brasil, gerando emprego, renda e mais de 300 mil
80 empregados em agroindústrias espalhadas no país (UBA, 2017).

81 Diante desses dados, é possível notar a grande importância de manter a alta
82 produtividade, e para isso, grandes obstáculos devem ser enfrentados. Aliando
83 qualidade, sanidade, sustentabilidade e preços competitivos, se torna possível bons
84 resultados produtivos e o estabelecimento da avicultura como um dos segmentos mais
85 importantes do agronegócio no Brasil (UBABEF, 2017).

86 Nesse contexto, proporcionar um bom desenvolvimento animal dependerá de
87 técnicas de manejo através de um sistema de biossegurança, nutrição e vacinação
88 adequada. Dessa forma é possível promover o desenvolvimento de um sistema
89 imunológico eficiente capaz de criar mecanismos de defesa contra agentes infecciosos,
90 beneficiando a saúde animal e mantendo a sua performance produtiva (CARDOSO E
91 TESSARI, 2011).

92

93

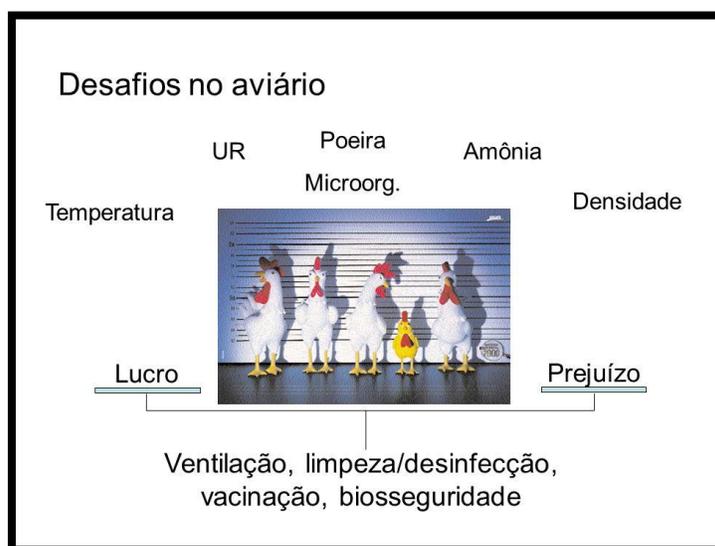
94 **2.2 Saúde das aves e biosseguridade**

95 Garantir a saúde das aves desde o nascimento é de extrema importância para
96 garantir o maior aproveitamento na produção e para manutenção da qualidade da
97 carne produzida, conseqüentemente para o bem estar humano levando em
98 consideração que somos consumidores finais. Para que a saúde das aves seja
99 assegurada são utilizadas medidas de boas práticas de produção e manejo onde
100 procedimentos são realizados durante todo o ciclo de vida da ave. A Embrapa sugere
101 um programa de biosseguridade como ferramenta de proteção a saúde dos plantéis
102 através de ações preventivas que reduzem os riscos de contaminação (GIROTTI,
103 2008).

104 Nesse programa os procedimentos são realizados desde os cuidados na
105 escolha dos pintos até o destino da carcaça descartada e muitos fatores são levados
106 em consideração (SESTI, 2016). As partes envolvidas devem estar conscientizadas de
107 que para o sucesso e saúde das aves qualquer detalhe pode ser significativo e trazer
108 conseqüências positivas ou negativas. Para colocar em prática o programa de
109 biosseguridade é preciso que um médico veterinário esteja responsável pelo plantel e
110 que o mesmo siga as recomendações do Programa Nacional de Sanidade Avícola
111 (PNSA).

112

113 Figura 1: Representação dos desafios no aviário. Adaptado de: UFPEL, 2018.



114

115

Fonte (UFPEL, 2018)

116 A Embrapa cita os fatores que devem ser considerados no programa de
117 biossegurança, dentre elas a vacinação, onde todas as aves devem ser vacinadas
118 contra a doença de Marek no dia do nascimento. Caso seja necessário, no decorrer da
119 criação das aves o médico veterinário responsável poderá intervir e adicionar outros
120 tipos de vacinas a estes animais. Isso pode ocorrer principalmente quando plantéis
121 vizinhos estão contaminados com vírus de outras doenças. A vacinação de forma
122 incorreta também pode oferecer riscos ao plantel. É importante planejar, observar o
123 prazo de validade, evitar incidência solar e manejar corretamente(JAENISCH, 2003).

124

125 **2.3 Sistema imunológico de aves**

126 A imunidade atua na defesa do organismo animal contra a grande exposição de
127 patógenos que ocorre diariamente. Dessa forma o sistema imunológico é capaz de
128 criar um mecanismo de proteção no corpo animal através da detecção de antígenos
129 que podem ser bactérias, vírus ou proteínas estranhas. O sistema imunológico das
130 aves funciona semelhante ao dos mamíferos, compreendendo diversas células que
131 agem para que ocorra uma resposta imune. Dessa forma o sistema imunológico das
132 aves é dividido por diversos autores como inata e adaptativa. Esse mecanismo de
133 defesa vai desde as barreiras físicas e químicas até a ação de tecidos e órgãos
134 linfoides (CARDOSO & TESSARI, 2016).

135 Em aves as principais estruturas que auxiliam nos mecanismos de defesa são,
136 segundo Montassier (2009), a bolsa cloacal e o timo compondo o sistema linfóide
137 primário. O baço, pineal, tonsilas cecais, intestino, placas de peyer, brônquios, glândula
138 de Harder, divertículo de Meckel compõem o sistema linfóide secundário. De acordo
139 Macari (2002) e Campbell (2004), a medula óssea origina os leucócitos, trombócitos e
140 eritrócitos e o onde algumas células como monócitos, linfócitos, heterofilos, basófilos e
141 eosinófilos sofrem maturação e migração para os tecidos e órgãos linfoides
142 secundários.

143

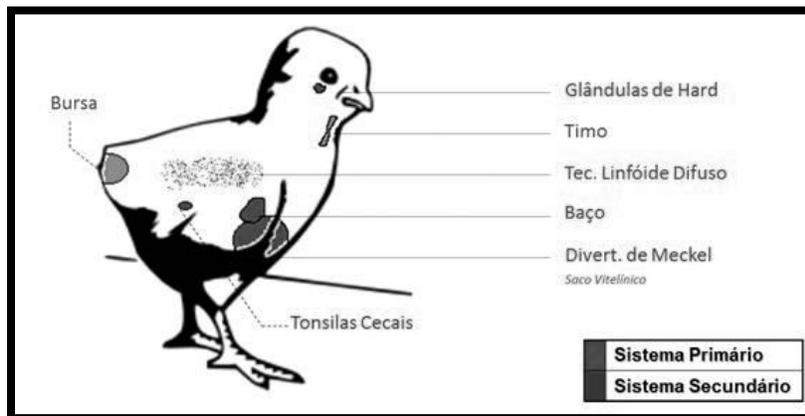
144

145

146

147 Figura 2: Representação do sistema imunológico de aves. Adaptado de: BARBOSA, 2014.

148



149

150

Fonte (BARBOSA, 2014)

151

152 A imunidade inata, também chamada de natural, corresponde ao primeiro
153 mecanismo de defesa das aves. O Sistema imunológico inato ocorrerá antes da
154 adaptativa, ou melhor, ela ativa o sistema imunológico adaptativo. Esse sistema inato é
155 ativado logo após o nascimento da ave, assim como todos os seus mecanismos. Nesse
156 tipo de imunidade fazem parte características anatômicas, temperatura corporal,
157 microflora bem desenvolvida, cílios no trato respiratório auxiliando na proteção. Apesar
158 de ser considerada importante contra a multiplicação dos agentes infecciosos, ela não
159 é tão eficiente na eliminação dos mesmos. Fazem parte do sistema inato células
160 fagocíticas (macrófagos e heterofilos), células natural Killer e proteínas séricas
161 (MONTASSIER, 2009).

162 A imunidade adaptativa ocorre quando a imunidade inata não foi suficiente para
163 impedir a ação dos Patógenos. Dessa forma, a imunidade adaptativa é mediada por
164 células, entre elas linfócitos T e B. Esse tipo de resposta adaptativa ou adquirida pode
165 ser subdividido em resposta imune humoral e resposta imune celular (FERNANDES et
166 al. 2013).

167 A imunidade humoral possui como principais mediadores da resposta as imunoglobinas
168 (anticorpos), que de acordo com Hiroi 2000, em aves são divididos em três classes:
169 IgY, IgM e IgA. Na imunidade humoral os linfócitos B que tiveram diferenciação na
170 bursa de Fabricius fazem o reconhecimento de antígenos. Os anticorpos produzidos

171 são específicos para os antígenos, realizando o seu combate. Portanto, diante de um
172 vírus da doença de Newcastle, o anticorpo será específico e eficaz apenas no combate
173 do vírus causador dessa doença (TREVISOL, 2008).

174 A imunidade celular caracteriza-se por envolver mecanismos nas quais células já
175 infectadas são destruídas por um efector. Está associado a esse tipo de imunidade os
176 linfócitos T. A diferenciação desses linfócitos ocorrerá no timo. Para que haja o
177 reconhecimento de um antígeno, ele deve ser “apresentado” aos linfócitos por células
178 apresentadoras de antígenos (APCs) associadas a moléculas de histocompatibilidade
179 principal (MHC) (FERNANDES et al. 2013).

180 Para Montassier (2009), fatores podem influenciar e alterar a imunidade das
181 aves como a nutrição desses animais. A deficiência de nutrientes desde o período
182 embrionário pode comprometer o desenvolvimento do sistema imunológico
183 comprometendo a produção de células que agem nesse sistema. Além disso, fatores
184 genéticos e o manejo na produção aumentam os riscos de disseminação de doenças,
185 influenciando assim na busca por medidas preventivas e de profilaxia de doenças,
186 entre elas através da vacinação.

187 De acordo com Dalmagro (2012), quando o desenvolvimento fisiológico e a
188 colonização microbiana neonatal são atrasados, os parâmetros zootécnicos no restante
189 do ciclo produtivo também são prejudicados. Além de reduzir a performance produtiva,
190 esse atraso também afeta negativamente a formação e maturação do sistema immune,
191 comprometendo a capacidade das aves em reagir contra patógenos e responder aos
192 programas de vacinação.

193

194 **2.4 Doença de Newcastle**

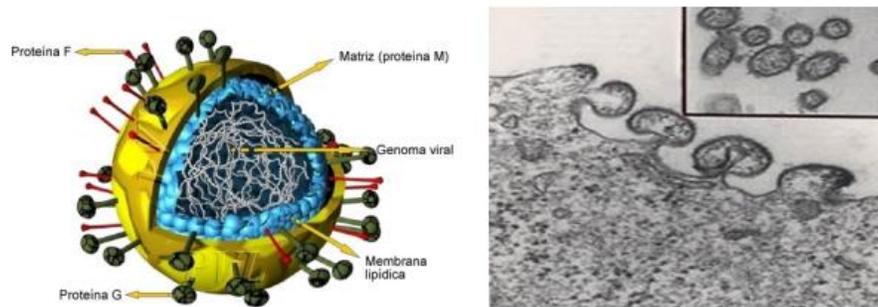
195 Na avicultura as enfermidades mais frequentes estão relacionadas ao sistema
196 respiratório. A alta densidade contribui para deteriorização da qualidade do ar, agentes
197 etiológicos como bactérias, vírus e até mesmo vírus vacinais de técnicas de manejo
198 inadequadas (PAULLILLO, 2000).

199 A Doença de Newcastle (DN), também conhecida como pseudo-pesto aviária é definida
200 como infecção de ave causada pelo vírus do Sorotipo Parainfluenzavirus aviário tipo 1
201 (APMV-1). É considerada uma doença importante na avicultura por seu poder

202 devastador, trazendo perdas diretas e indiretas que trazem consequências
203 socioeconômicas negativas. A doença permanece na “lista A” de doenças infecciosas
204 da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), atacando com maior frequência
205 galináceos e infectando cerca de 241 espécies de aves, além de répteis e mamíferos
206 (ALDOUS, 2001).

207

208 Figura 3: Representação da partícula e fotomicrografia do vírus de HRSV. Adaptado de: Universidade de
209 Warnick, 2018.



210

211

Fonte (Universidade de Warnick, 2018)

212

213

214 Pertencente ao gênero avulavírus, os vírus da Doença de Newcastle (VDN)
215 apresenta nucleocapsídeo em forma de espiral e as partículas virais apresentam
216 projeções típicas cobrindo toda superfície que está inserida dentro do envelope. De
217 acordo com Grando (2016), essas projeções são encontradas em dois tamanhos, em
218 que as menores são formadas pela glicoproteína F habilitando o envelope viral fundir-
219 se às membranas celulares do hospedeiro.

220

221

222

223

224

225

226

A notificação da doença é obrigatória devido a sua alta patogenicidade e rápida
difusão. Em humanos a doença se expressa em forma de conjutivite e pode apresentar
em casos mais generalizados, dores de cabeça, mal-estar e calafrios. A transmissão do
vírus poderá ser por contágio direto ou indireto. Uma das principais formas de contágio
se dá por gotículas de saliva através de espirros e tosse de animais infectados,
contaminando ar, água e alimentos. Animais curados da doença, ainda sim podem
eliminar o vírus pela saliva, secreção nasal e fezes 30 dias após a cura,

227 proporcionando chances de aves sadias serem infectadas quando em contato com
228 essas secreções (PAULILLO, 2009).

229 O vírus causador da Doença de Newcastle apresenta forte resistência a baixas
230 temperaturas e dessa forma pode ser disseminado não apenas em aves vivas
231 infectadas, mas também em seus produtos (carne e ovos). Baseando-se em sinais
232 clínicos e para fins didáticos, as estirpes do VDN foram agrupados nos seguintes
233 patotipos: Velogênico viscerotrópico, velogênico neurotrópico, mesogênico, lentogênico
234 e entérico assintomático. O velogênico viscerotrópico é caracterizado por ser altamente
235 patogênico e causar altos índices de mortalidade nas aves infectadas. As lesões são
236 comumente encontradas em vias intestinais e respiratórias. A estirpe velogênica
237 neurotrópica se assemelha à viscerotrópica, porém as lesões hemorrágicas são
238 observadas no sistema nervoso. O mesogênico apresenta baixos índices de
239 mortalidade e sinais clínicos mais brandos. Lentogênico apresenta infecções brandas
240 ou subclínicas e entérico assintomático infecção entérica subclínica (HAMID, 1991).
241 Estirpes patogênicas do VDN são capazes de causar mais de 90% de mortalidade em
242 galinhas e perus (CLAVIJO, 2000).

243 Lesões microscópicas teciduais e hemorragias são comuns, além de conjutivite,
244 descarga nasal e ocular, respiração acelerada, depressão, anorexia, convulsões, rinite,
245 ataxia, tremores, dispneia e queda na produção de ovos (AGÊNCIA DE DEFESA
246 AGROPECUÁRIA, 2016);(JÚNIOR, 2000).

247 O tempo médio de morte embrionária (TMME) é o tempo médio para uma dose letal
248 mínima matar todos os embriões e pode ser classificado em velogênica (menos de 60
249 horas para matar), mesogênica (entre 60 e 90 horas para matar) e lentogênica (mais de
250 90 horas para matar) (VILLEGAS, 1990).

251 O primeiro surto no mundo foi detectado em 1926. No Brasil, ocorreu em Belém
252 do Pará no ano de 1952, posteriormente Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do
253 Sul. Os surtos até então, considerados de baixa expressão econômica, porém
254 ressurgiram na década de 70 de forma altamente patogênica chegando a 1350 focos
255 da doença em 1972 (GRANDO, 2016). Os surtos e notificações da Doença de
256 Newcastle aconteciam com frequência, até que em 2001 observou-se o último registro
257 da doença no estado de Goiás. Em 2004 o Brasil criou o Programa Nacional de

258 Sanidade Avícola (PNSA), que atua na criação estratégias de controle dos focos de
259 doenças epidemiológicas, entre elas a Doença de Newcastle.

260

261 **2.5 Diagnóstico histopatológico**

262 Segundo Bordin (2015), o diagnóstico histopatológico é considerado a maneira
263 mais prática de analisar as alterações histopatológicas registradas nas doenças que
264 comprometem as aves de interesse zootécnico. As descrições histopatológicas,
265 quando apresentam clareza, dão suporte clínico e contribuem ou não na interpretação
266 de um problema e sua posterior resolução. No trato respiratório a interpretação de
267 possíveis lesões na cavidade nasal e traqueia são mais fáceis por se assemelharem
268 com a dos mamíferos. No geral, as lesões encontradas frequentemente são no epitélio
269 (hiperplasia, perda ciliar, metaplasia, necrose, edema, hemorragias e infiltrado
270 inflamatório). Quando infectados com o vírus da Doença de Newcastle, a traqueia e os
271 brônquios são os mais lesionados. Edema, hemorragias, perda ciliar e hiperplasia são
272 mais frequentes. De acordo com o grau de patogenicidade da cepa, pode ocorrer
273 necrose. Além do trato respiratório, o VDN pode causar lesões em outros órgãos.

274

275 **2.6 Vacinação**

276 De acordo com Júnior (2009), a vacinação é o método mais eficiente contra a
277 Doença de Newcastle, que deve estar aliada ao programa de biosseguridade. Algumas
278 considerações devem ser feitas para a implementação de um programa de vacinação
279 como, o nível de imunidade materna das aves, a possibilidade de desafios com vírus
280 patogênicos na região, quais estirpes vacinais são as mais indicadas e a via de
281 vacinação mais eficiente. Apesar das vias ocular, nasal e injetável serem consideradas
282 as mais eficientes, torna-se inviável para os grandes produtores.

283 Dessa forma para vacinação em massa é mais comum a vacinação na água
284 bebida ou spray. Um monitoramento sorológico também auxilia no programa de
285 vacinação, pois através dele é possível analisar os títulos de imunidade materna e
286 avaliar a melhor idade para que as aves sejam vacinadas (HUNKA, 2016).

287 Saber a possibilidade de desafios com os vírus na região pode direcionar a
288 quantidade de doses necessárias da vacina. Para Moraes (2009), no Brasil, até

289 recentemente, os esforços para a profilaxia da Doença de Newcastle estavam
290 orientados para a imunização ativa, mediante o emprego convencional de vacinas vivas
291 de caráter lentogênico, sendo empregadas, sobretudo as estirpes B1 e LaSota. No
292 entanto, algumas estirpes vacinais não são indicadas para aves de um dia. Outras não
293 são apropriadas para serem administradas pela via spray. Para primeira vacinação, as
294 estirpes B1, Ulster ou VG-GA podem ser umas das utilizadas. Como desvantagem,
295 reações pós-vacinais podem ocorrer de forma a gerar reações respiratórias
296 indesejáveis, diminuir a taxa de crescimento das aves e elevar o índice de mortalidade,
297 prejudicando os parâmetros zootécnicos e desempenho animal.
298 Devido a replicação do vírus vivo no trato respiratório, algumas lesões epiteliais podem
299 ocorrer. Os sinais começam a aparecer no quarto dia após a vacinação caracterizado
300 por ruídos respiratórios, agitação na cabeça, diminuição da atividade, olhos
301 umedecidos e busca por fonte de calor. Esses sintomas devem permanecer por até 5
302 dias, onde em casos mais complicados ou falhas no processo de vacinação podem
303 gerar um problema dentro da granja (PAULLILLO, 2009).

304

305 Figura 4: Vacinação via ocular.

306

307

308

309

310

311

312

313

314



315

Fonte (JAENISCH, 2003)

316

317

318

319

320

321 Figura 5: Vacinação via injetável.

322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336



Fonte (DESVAC, 2014)

337 Figura 6: Vacinação via spray.

338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354



Fonte (LANGE, 2014)

355 **3 Objetivos**

356

357 **3.1 Geral**

358

359 Avaliar os efeitos da virulência das cepas vacinais contra a Doença de Newcastle em
360 frangos de corte.

361

362

363 **3.2 Específicos**

364

365 • Avaliar os efeitos da virulência das cepas vacinais La sota, Sorotipo 3 e
366 PHY.LMV.42 contra a Doença de Newcastle em frangos de corte através da
367 histopatologia e morfometria da espessura da mucosa traqueal;

368 • Avaliar por meio da análise sorológica a resposta imune de frangos de corte
369 vacinados com as cepas vacinais La sota, Sorotipo 3 e PHY.LMV.42 contra a
370 Doença de Newcastle;

371 • Avaliar os aspectos zootécnicos de frangos de corte vacinados com as cepas
372 vacinais La sota, Sorotipo 3 e PHY.LMV.42 contra a Doença de Newcastle.

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386 **4 REFERÊNCIAS**

387
388 **AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA.** Doença de Newcastle, 2016. Disponível
389 em: < <http://adapec.to.gov.br/animal/saude-animal/doenca-de-newcastle/>> .Acesso
390 em: 03 de setembro de 2018.

391
392 ALDOUS, E.W.; ALEXANDER, D.J. Detection an differentiation of Newcastle disease
393 virus (Avian paramyxovirus type 1). **Avian Pathology.** v.30. p.117-128, 2001.

394
395 TREVISOL, I.M. **Sistema Imune das Aves,** 2008. Disponível em:
396 <[http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/sistema-imune-das](http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/sistema-imune-das-aves/20080911-111208-3311)
397 [aves/20080911-111208-3311](http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/sistema-imune-das-aves/20080911-111208-3311)> Acesso em: 06 de julho de 2018.

398
399 BERMUDEZ, A.J.; STEWART-BROWN, B. Disease prevention an diagnostic. In: In:
400 Saif Y. M.,ed. **Diseases of poultry.** Ames, IA, USA: Iowa State University Press, p. 17-
401 55, 2003.

402
403 BARBOSA, J.P. **Vacinação na cadeia de frango de corte no Distrito Federal -**
404 **revisão de literatura, metodologia e importância.** Brasília: UnB, 2014. Originalmente
405 apresentado na forma de monografia, Universidade de Brasília, 2014.

406
407 CAMPBELL, T.W. Hematology of birds. In: THRALL, M. A. **Veterinary hematology and**
408 **clinical chemistry.** Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkings, 2004. Cap. 17, p. 225-
409 257.

410
411 CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C. **Nutrição e imunidade das aves.** Disponível
412 em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=130> Acesso em: 23 de
413 maio de 2018.

414
415 CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C. Doença de Newcastle. **O Biológico,** n. 161,
416 2011.

417
418 CLAVIJO, A., ROBINSON, Y., BOOTH, T., 2000. Velogenic Newcastle disease in
419 imported caged birds. **The Canadian Veterinary Journal,** 41: 404-406.

420
421 DALMAGRO, M. **Influência da nutrição neonatal no desempenho produtivo e**
422 **sanitário de frangos de corte,** 2012. Disponível em: <
423 [http://docplayer.com.br/17218100-Influencia-da-nutricao-neonatal-no-desempenho-](http://docplayer.com.br/17218100-Influencia-da-nutricao-neonatal-no-desempenho-produtivo-e-sanitario-de-frangos-de-corte-dvm-msc-marcelo-dalmagro.html)
424 [produtivo-e-sanitario-de-frangos-de-corte-dvm-msc-marcelo-dalmagro.html](http://docplayer.com.br/17218100-Influencia-da-nutricao-neonatal-no-desempenho-produtivo-e-sanitario-de-frangos-de-corte-dvm-msc-marcelo-dalmagro.html)>. Acesso
425 em 04 de julho de 2018.

426
427 DESVAC. **Manual de Dovac Single,** Saint-Barthélemy – Anjou, France, 2014.

428

429 **EMBRAPA.** Imunologia envolvida em aves. Disponível em:
430 <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136841/1/final7906.pdf>> Acesso
431 em: 07 de julho de 2016.
432

433 **EMBRAPA.** Saúde das aves. Disponível em:
434 <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/Biosseguridade.html>> Acesso em: 07 de julho de 2016.
435
436

437 FERNANDES, D.C.; ETO, S.F.; CLAUDIANO, G.S.; MARCUSSO, P.F.; LOIREIRO,
438 B.A. Biologia do sistema imune das aves: revisão de literatura. **Anhanguera**
439 **Educacional.** V.17. n.5.p.131-140, 2014.
440

441 HIROI, T.M.; YANAGITA, N.; OHTA,G.; SAKAUE,G.; KIYONO, H. IL-15 and IL-5
442 receptor selectively regulate differentiation of common mucosal immune system-
443 independent B-1 cells for IgA responses. **Journal Immunology**, c. 162, p. 4329-4337,
444 2000.
445

446 JÚNIOR, A.B.; MACARI, M. **Doenças das Aves.** 1ª ed. Campinas: Editora FACTA,
447 2000.
448

449 JÚNIOR, A.B.; SILVA, E.M.; Di FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M.A.F. **Doenças das**
450 **Aves.** 2ª ed. Campinas: Editora FACTA, 2009.
451

452 GIROTTO, A. F.; MIELE, M. Estudos da EMBRAPA – **Situação atual e tendências**
453 **para a avicultura de corte nos próximos anos.** Disponível em:
454 http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=12024&tipo_tabela=produtos&categoria=frango_de_corte> Acesso em: 23 de junho de 2018.
455
456

457 GRANDO, N. **Embrapa.** Disponível em:
458 <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0204_bsa_grando.pdf>
459 .Acesso em: 28 de julho de 2018.
460

461 HAMID, H.; CAMPBELL, R.S.F.; PAREDE, L. Studies of pathology of velogenic
462 Newcastle disease: Virus infection in non-immune and immune birds. **Avian**
463 **Pathology.**, v.20, p.561-575, 1991.
464

465 HUNKA, E. **Vacinas vetorizadas em avicultura no Brasil, o futuro que começou 10**
466 **anos atrás,** 2016. Disponível em:
467 <[http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/saude-animal-2083/vacinas-](http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/saude-animal-2083/vacinas-vetorizadas-em-avicultura-no-brasil-o-futuro-que-comecou-10-anos-atras-139053)
468 **vetorizadas-em-avicultura-no-brasil-o-futuro-que-comecou-10-anos-atras-**
469 **139053**>. Acesso em 07 de maio de 2018.
470

471 JAENISCH, F. R. F. **Sistemas de Produção de Frangos de Corte.** Embrapa, 2003.
472 LANGE, G. **Vacinação em spray para pintos de um dia no incubatório, 2014.**
473

474 Disponível em: < [https://www.pasreform.com/pt/knowledge/43/vacinacao-em-spray-](https://www.pasreform.com/pt/knowledge/43/vacinacao-em-spray-para-os-pintos-de-um-dia-no-incubatorio)
475 [para-os-pintos-de-um-dia-no-incubatorio](https://www.pasreform.com/pt/knowledge/43/vacinacao-em-spray-para-os-pintos-de-um-dia-no-incubatorio)>. Acesso em 21 de maio de 2018.
476
477 MAIORKA, A. Qualidade intestinal em frangos. **Revista Brasileira de Ciência**
478 **Avícola**, v.2, p. 141–148, 2000.
479
480 MACARI, M.; FURLAN, R.R.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos**
481 **de corte**. São Paulo: FUNEP, 2002.
482
483 MONTASSIER, H. J. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE,
484 M. A. F. **Doenças das aves**. 2ª ed. Campinas: Editora FACTA
485 p.391-422, 2009.
486
487 OIE - **Escritório de Internacional de Epizootias**, 2004. Disponível em: <
488 <http://www.oie.int/>> Acesso em: 21 de maio de 2018.
489
490 ORSI, M.A. **Caracterização biológica, molecular, imunológica e estabilidade**
491 **térmica das estirpes vacinais e de isolados da doença de Newcastle de aves de**
492 **produção industrial e migratórias no Brasil**. Originalmente apresentada como tese
493 de doutorado: UNICAMP, Campinas, 2010.
494
495 PAULLILLO, A. C.; JÚNIOR, L. D. Doença de Newcastle. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E.
496 N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 1ª edição. Editora
497 FACTA. Campinas, 2000. p 267-276.
498
499 PAULLILLO, A. C.; JÚNIOR, L. D. Doença de Newcastle. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E.
500 N.; FÁBIO, J.; SESTI, L.; ZUANAZE, M. A. F. **Doenças das aves**. 2ª edição. Editora
501 FACTA. Campinas, 2009. p 587-602.
502
503 SESTI, L. **Biosseguridade em avicultura: controle integrado de doenças**.
504 Disponível em:
505 <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/biosseguridade_em_avicultura_co](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/biosseguridade_em_avicultura_controlado_integrado_de_doencas_000fyh9f5g002wx5ok0pvo4k3glwvvh1.pdf)
506 [ntrole_integrado_de_doencas_000fyh9f5g002wx5ok0pvo4k3glwvvh1.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/biosseguridade_em_avicultura_controlado_integrado_de_doencas_000fyh9f5g002wx5ok0pvo4k3glwvvh1.pdf)> Acesso em:
507 02 de julho de 2018.
508
509 TINÔCO IFF. Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e
510 Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros. **Revista**
511 **brasileira de ciência avícola**. Universidade Federal de Viçosa, 2001.
512
513 UBA. **Relatório Anual da União Brasileira de Avicultura**, 2017.
514
515 UBABEF. **Relatório Anual 2014**. UBABEF. Brasil, 2017. Disponível em : <
516 <http://www.ubabef.com.br/publicacoes> >. Acessado em 15 de maio de 2018.
517
518 UFPEL. **Efeitos do ambiente na produção animal – aves**, 2014. Disponível em: <
519 <https://slideplayer.com.br/slide/52251/>>. Acesso em 02 de junho de 2018.

520
521 VILLEGAS, P.; GLISSON, J. Isolation and characterization of a lentogenic enteric
522 Newcastle disease virus. **Proceedings of the 39th Western Poultry Disease**
523 **Conference**, Sacramento, California. 1990, p.26-27.
524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542 **5 ARTIGO**

543 5.1 (Artigo científico formatado segundo as normas da Revista “Revista Brasileira de
544 Medicina Veterinária e Zootecnia”)

545

546 Análise morfométrica e histopatológica da traqueia de frangos de corte vacinados com
547 diferentes cepas contra a Doença de Newcastle

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564 **ANÁLISE MORFOMÉTRICA E HISTOPATOLÓGICA DA TRAQUEIA DE FRANGOS**
565 **DE CORTE VACINADOS COM DIFERENTES CEPAS CONTRA A DOENÇA DE**
566 **NEWCASTLE**

567
568 **MORPHOMETRIC AND HISTOPATHOLOGICAL ANALYSIS OF THE TRACING OF**
569 **CUTTING CHICKENS VACCINATED WITH DIFFERENT BRANCHES AGAINST**
570 **NEWCASTLE DISEASE**
571

572

573 Priscila Maria dos Santos Oliveira¹, Joaquim Evêncio Neto^{1*}

574 ¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
575 Recife, Brasil.

576

577 *Autor para correspondência: UFRPE-DMFA. Av. Dom Manoel de Medeiros s/n Dois Irmãos-
578 Recife-PE-Brazil. CEP 52171-900. Tel. +55 81 33206387 E-mail: evencioneto@bol.com.br
579 (EVÊNCIO-NETO,J.)

580

581 **RESUMO**

582 O Brasil lidera o mercado mundial como maior exportador de carne de frango. É de
583 extrema importância assegurar a saúde do animal a fim de promover o seu bom desenvolvimento
584 e desempenho. A doença de Newcastle (DN) é uma doença extremamente contagiosa e ocasiona
585 grandes prejuízos econômicos em diversos países. Países em desenvolvimento que possuem
586 circulação endêmica do vírus da Doença de Newcastle (VDN) se utilizam de estratégias
587 preventivas como a redução do número de aves sensíveis através da vacinação. Com isso,
588 tornam-se necessários maiores estudos a cerca das medidas preventivas de imunização e suas
589 diferentes formas de atuação e eficiência frente ao desafio de VDN, e desta forma garantir o
590 aumento da produtividade, rentabilidade do setor. O objetivo do presente estudo é avaliar o

591 desempenho zootécnico, espessamento da mucosa traqueal e histopatologia da traqueia dos
592 frangos de corte vacinados com três diferentes cepas de Newcastle. Foram utilizados 425
593 pintainhos a partir do zero dia de vida divididos em três tratamentos: La Sota, Sorotipo 3 e
594 PHY.LMV.42 vacinadas no dia 0 de vida e três grupos controle, um para cada tratamento. Os
595 resultados apresentaram melhor desempenho zootécnico e lesões menos severas no grupo
596 vacinado com a cepa Sorotipo 3, sendo assim considerada a melhor opção para vacinação das
597 aves contra a Doença de Newcastle.

598 Palavras-chaves: avicultura; vacinação; Doença de Newcastle, frango de corte.

599

600 **ABSTRACT**

601 Brazil leads the world market as the largest exporter of chicken meat. It is of utmost importance
602 to ensure the health of the animal in order to promote its good development and performance.
603 Newcastle disease (DN) is an extremely contagious disease and causes great economic losses in
604 several countries. Developing countries with endemic Newcastle disease virus (VDN) use
605 preventive strategies such as reducing the number of susceptible birds through vaccination. As a
606 result, more studies are needed on the preventive measures of immunization and its different
607 forms of performance and efficiency in the face of the challenge of VDN, and in this way
608 guarantee the increase of productivity and profitability of the sector. The objective of the present
609 study is to evaluate the zootechnical performance, tracheal mucosa thickening and tracheal
610 histopathology of broiler chickens vaccinated with three different Newcastle strains. 425 chicks
611 were used from day zero divided into three treatments: La Sota, Serotype 3 and PHY.LMV.42
612 vaccinated at day 0 of life and three control groups, one for each treatment. The results presented
613 better zootechnical performance and less severe lesions in the group vaccinated with the strain

614 Serotype 3, being therefore considered the best option for vaccination of birds against Newcastle
615 disease.

616 Key-words: poultry; vaccination; Newcastle Disease, broilers.

617 1 **Introdução**

618 O Brasil lidera o mercado mundial como maior exportador de carne de frango. Seu
619 acervo tecnológico eficiente é considerado um dos mais desenvolvidos do mundo. É de extrema
620 importância assegurar a saúde do animal a fim de promover o seu bom desenvolvimento e
621 desempenho, e dessa forma não gerar prejuízos futuros à saúde humana. Contudo, algumas
622 medidas sanitárias devem ser realizadas para manter uma alta produtividade e para proporcionar
623 um bom desenvolvimento ao pinto (MAIORKA, 2000; UBA, 2017). Técnicas adequadas de
624 manejo e um sistema de biossegurança devem ser implementados para obter sucesso da
625 produção da proteína. Os cuidados vão desde a escolha das aves até o descarte das carcaças que
626 não serão utilizadas. É importante um ambiente adequado e que não ofereça estresse ao pinto,
627 além de métodos de vacinação no combate e controle de possíveis doenças que possam acometer
628 o plantel.

629 A doença de Newcastle (DN), também conhecida como pseudo-gripe aviária é uma
630 doença extremamente contagiosa e ocasiona grandes prejuízos econômicos em diversos países. O
631 agente causador é o vírus da doença de Newcastle (VDN) ou paramyxovírus aviário do tipo I
632 (APMV-1). O VDN é considerado uma forte ameaça em grandes países, pois os seus surtos
633 resultam em milhares de aves eliminadas, sendo assim conhecida como uma das doenças aviárias
634 mais devastadoras e prejudiciais (ORSI, 2010). Descrita pela primeira vez no Brasil em 1953, a
635 enfermidade acomete aves silvestres e comerciais sendo vista como altamente contagiosa.
636 Infecções naturais e experimentais já foram demonstradas em, pelo menos, 236 espécies de aves.

637 Gera desordens no trato respiratório seguidas de síndromes nervosas e entéricas (BARBOSA,
638 2014). A infecção pode ser classificada em velogênica viscerotrópica (VVND), velogênica
639 neurotrópica (NVND). A VVND é caracterizada pela ocorrência de lesões hemorrágicas graves
640 no trato digestivo. A NVND é considerada altamente letal apresentando sintomas respiratórios e
641 nervosos. Vírus dos tipos mesogênicos e lentogênicos apresentam infecções respiratórias suaves
642 ou inaparentes (GRANDO, 2016).

643 Conhecida por seu poder devastador, a doença de Newcastle permanece na “lista A” de
644 doenças infecciosas da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). Após infecção com o vírus
645 a morte de quase 100% das aves infectadas ocorre em até 72 horas (CARDOSO & TESSARI,
646 2011). Grandes são os impactos causados pelo VDN. Não apenas pelo fato de aumentar os
647 índices de mortalidade (perdas diretas), mas também devido ao impacto econômico negativo
648 ocasionado pela restrição do comércio de animais e subprodutos com embargos de áreas e países
649 com focos da doença (ALDOUS et al., 2001).

650 O controle do VDN em regiões livres da doença ocorre por meio de práticas de vacinação
651 e exames periódicos para manter o status de livre, o que de certa forma causa um aumento nos
652 custos para a avicultura. Já nos países em desenvolvimento que possuem circulação endêmica de
653 VDN, se utilizam de estratégias preventivas como: Evitar a infecção de aves sensíveis e reduzir o
654 número de aves sensíveis através de vacinação. Um fator crucial para impedir introdução de
655 doenças aviárias num determinado país é a biossegurança e as medidas higiênicas,
656 principalmente quando nos referimos à doença de Newcastle (BERMUDEZ et al., 2003). De
657 acordo com alguns autores, a doença de Newcastle vem reduzindo gradualmente no país nesses
658 últimos anos, porém continua endêmica, servindo de fonte de disseminação de vírus,

659 principalmente pelo tráfico de aves silvestres (ORSI, 2010; SEAL et al., 1998; CLAVIJO et al.,
660 2000).

661 O Brasil criou o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA) devido as grandes desafios
662 enfrentados e obstáculos sanitários. O PNSA permite o controle de focos do Newcastle bem
663 como da Influenza aviária. Controlar o VDN é de extrema importância para o país tendo em
664 vista que ele é o terceiro maior produtor e o maior exportador de carnes de frango no mundo
665 (OIE, 2004). Com isso, tornam-se necessários maiores estudos a cerca das medidas preventivas
666 de imunização e suas diferentes formas de atuação e eficiência frente ao desafio de VDN, e desta
667 forma garantir o aumento da produtividade, rentabilidade do setor. O objetivo do presente estudo
668 é avaliar o desempenho zootécnico dos frangos de corte vacinados com três diferentes cepas de
669 Newcastle.

670 **2 Material e Métodos**

671 Este estudo foi conduzido sob os termos e condições da Comissão de ética no Uso de Animais da
672 Universidade Federal Rural de Pernambuco, aprovado sob o número 74/2018 . Para o ensaio
673 foram utilizados 425 pintinhos com zero dia de idade vacinados contra a doença de Marek e
674 alojados em três galpões experimentais distintos, com alimentação e água *ad libitum*,
675 permanecendo em condições padrões de $24^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ e submetidos a 24 horas de luz/dia exigidos
676 pela linhagem cobb. Cada galpão representava um bloco composto por um grupo vacinado e seu
677 respectivo grupo controle (não vacinado). Grupo I: Grupo vacinado via subcutânea com a cepa
678 Sorotipo 3; Grupo II: Frangos de corte vacinados com a cepa PHY.LMV.42 via ocular e Grupo
679 III: Frangos de corte vacinados com a cepa La Sota via ocular. Na vacinação as cepas vacinais
680 são classificadas de acordo com o Índice de Patogenicidade Intra Cerebral (IPIC), onde a cepa
681 sorotipo 3 é uma vacina vetorizada lentogênica com $\text{IPIC} \leq 0,1$ induzida por via subcutânea, a

682 cepa PHY.LMV.42 vacina lentogênica enterotrópica com $IPIC \leq 0,1$ por via ocular e a cepa La
683 Sota vacina lentogênica pneumotrópica com $IPIC \geq 0,4$ induzida por via ocular.

684 Para realização da avaliação zootécnica são calculados o ganho de peso diário (GPD),
685 consumo de ração diário (CRD), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIAB). O ganho de
686 peso diário (GPD) foi calculado dividindo-se o ganho de peso ao final de cada fase de
687 desenvolvimento (peso ao final – peso inicial) de criação (00, 04, 07 e 14 dias de idade das aves)
688 pelo número de dias do período.

$$\text{GPD} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{n}^\circ \text{ de dias do período}}$$

689
690 O consumo de ração diário (CRD) foi obtido através do consumo de ração em cada
691 semana, dividido pelo número de dias.

$$\text{CRD} = \frac{\text{Consumo do período}}{\text{n}^\circ \text{ de dias do período}}$$

692
693 A conversão alimentar (CA) foi calculada através da divisão do consumo de ração no
694 período pelo ganho de peso das aves no período.

$$\text{CA} = \frac{\text{Consumo de ração}}{\text{Ganho de peso}}$$

695

696 A viabilidade (VIAB) dividindo-se o número atual de aves existentes no período pelo
697 número de aves alojadas no início de cada ciclo, multiplicado por 100.

$$\text{VIAB} = \frac{\text{Aves existentes no período}}{\text{Aves ao início do ciclo}} \times 100$$

698

699 Aos 0, 04, 07 e 14 dias de idade, cinco aves por tratamento foram eutanasiadas, e
700 fragmentos do terço médio da traqueia foram coletados e fixados em formol tamponado a 10%
701 em tampão fosfato a 0,1M e pH 7,2. Após 24 horas no fixador, os fragmentos foram clivados e
702 então fixados por mais 24 horas, sendo em seguida colocados em solução de álcool a 70% até o
703 início do processamento histológico. Seguindo protocolo de rotina do Laboratório de Histologia
704 do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE, os fragmentos da traqueia
705 foram desidratados em concentrações crescentes de álcool etílico, diafanizados em xilol,
706 impregnados e incluídos em parafina. Em seguida os blocos foram cortados em 5 µm de
707 espessura em micrótomo rotativo, modelo RM2125RT da Leica® e as lâminas coradas com
708 hematoxilina e eosina. Para análise histomorfométrica da mucosa traqueal foi utilizado o
709 protocolo de Nunes et al. (2002), sendo as lâminas observadas e fotografadas em objetiva de 40X
710 em um microscópio óptico trinocular DM500 Leica®. As mensurações da espessura da mucosa
711 traqueal, foram realizadas em dez diferentes pontos equidistantes 100µm entre si, utilizando o
712 software Image J®. Na avaliação histopatológica foi adotado o protocolo de Sesti et al. (2003)
713 com adaptações, sendo que as lesões, hiperemia, hemorragia, hiperplasia epitelial, hiperplasia de
714 glândulas mucosas, hiperplasia de folículos linfoides, atrofia de glândulas mucosas, desciliação e
715 infiltrados mononuclear e heterofílico foram analisadas quanto o grau de intensidade e
716 distribuição, baseado nos escores apresentados na tabela 1.

717 Tabela 1: Escore para lesão da avaliação histopatológica da mucosa traqueal de frangos de
718 corte de acordo com o grau de intensidade e distribuição.

Categoria	Escore	Significado
Intensidade	0	Ausente
	1	Discreta
	2	Moderada
	3	Acenturada
Distribuição	0	Ausente
	1	Focal
	2	Focalmente extensa
	3	Multifocal
	4	Multifocal a coalescente
	5	Difusa

719 Fonte: Sesti et al. (2003) com adaptações.

720 Para a análise dos dados da espessura da mucosa traqueal foi utilizado o software
721 GraphPad Prism (versão 6.0), aplicando teste de análise de variância a dois critérios (two-way
722 ANOVA), sendo utilizado o post-hoc de Tukey com nível de significância de 5%.

723 A coleta de sangue para análise imunológica foi executada a cada coleta imediatamente
724 após a anestesia, por punção cardíaca ou por punção da veia ulnar (veia da asa). O material
725 foi congelado a -20 °C até a realização das análises. As análises foram realizadas através de kit
726 comercial ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) do Laboratório Idexx® . Os títulos
727 contra Newcastle obtidos das amostras de soro das aves foram transformados em títulos médios
728 geométricos (GMT) e confeccionado um perfil da resposta imune para cada grupo de vacina e
729 seu controle.

730 Para a análise estatística os resultados foram aplicados na análise de centralidade e
731 dispersão (média +- desvio) utilizando o teste de análise de variância a um critério (one-way
732 ANOVA), sendo utilizado o post-hoc de Tuckey, quando observado uma diferença entre as
733 médias amostrais. O nível de significância adotado foi de 5% e as análises estatísticas realizadas
734 no programa GraphPad Software, Inc. ("GraphPad) Instat versão 2003.

735

736 3 Resultados e Discussão

737 O consumo de ração das aves no primeiro período de criação (00 a 07 dias) foi maior no
 738 grupo controle LMV42 e consequente maior ganho de peso. As aves vacinadas com sorotipo 3
 739 obtiveram menor consumo e menor ganho de peso, porém esses dados não apresentaram
 740 diferenças estatísticas significativas. No segundo período de criação (08 a 14 dias), ainda em
 741 relação ao consumo de ração, observou-se diferenças significativas entre os grupos. O grupo
 742 vacinado com La sota apresentou maior consumo e o grupo vacinado com sorotipo 3 menor
 743 consumo de ração no período. Não houve diferenças significativas em relação ao ganho de peso
 744 entre os grupos no período.

745 A conversão alimentar do grupo vacinado com sorotipo3 foi melhor no primeiro período,
 746 porém o grupo controle La Sota apresentou melhor conversão no segundo período de criação.

747 Comparando-se apenas os grupos tratados, é possível concluir que o grupo vacinado com
 748 sorotipo3 apresentou menor consumo de ração e melhor conversão alimentar em ambos
 749 períodos, apresentando um melhor desempenho. Houve variações nos resultados de consumo,
 750 ganho de peso e conversão entre os grupos controle.

751 Tabela 1: Médias e desvios padrão do desempenho zootécnico das aves vacinadas e não
 752 vacinadas contra a doença de newcastle.

Variáveis	Tratamentos						Média	DP
	GST03-C	GST03-T	GLS-C	GLS-T	GLMV42-C	GLMV42-T		
Primeiro Período (1-7 DIAS)								
Consumo de ração (Kg/ave/dia)	0,02508	0,02292	0,02321	0,02803	0,02841	0,02854	0,02603	0,0026
Ganho de peso (g/ave)	17,14	16,2	17,98	20,4	20,08	18,16	18,33	1,64
Conversão	1,5b	1,0a	1,26b	1,65bc	1,62bc	1,72c	1,46	0,28*
Viabilidade (%)	100	100	100	100	100	100	100	0
Segundo Período (8-14 DIAS)								
Consumo de ração (Kg/ave/dia)	0,05866b	0,04652a	0,04825a	0,06405c	0,05252ab	0,05227ab	0,05371	0,0065*
Ganho de peso (g/ave)	50,38	42,84	49,28	45,86	43,86	48,54	46,79	3,07
Conversão	0,78bc	0,74b	0,64a	0,87c	0,96c	0,79bc	0,79	0,11*

753

754 Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística nas variáveis estudadas entres os grupos. Teste *t* de
755 student ($p < 0,5$).

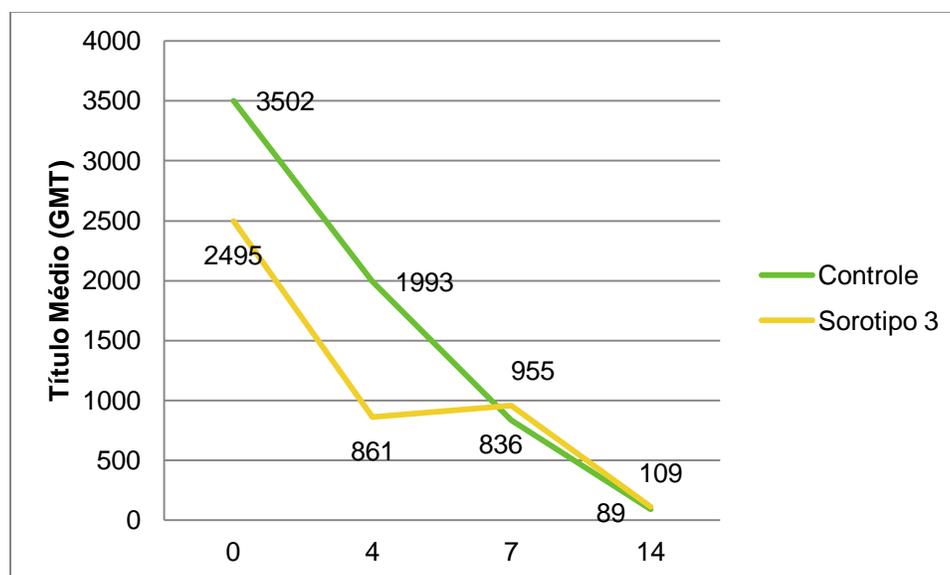
756

757 Na análise sorológica os títulos iniciais são referentes ao título de anticorpos maternos

758 que são metabolizados com o passar do tempo e aos 14 dias temos o título médio esperado para a

759 vacina Sorotipo 3, pois as aves não foram desafiadas,na vacina vetorizada o vírus não coloniza o

760 epitélio, promovendo soroconversão baixa.



761

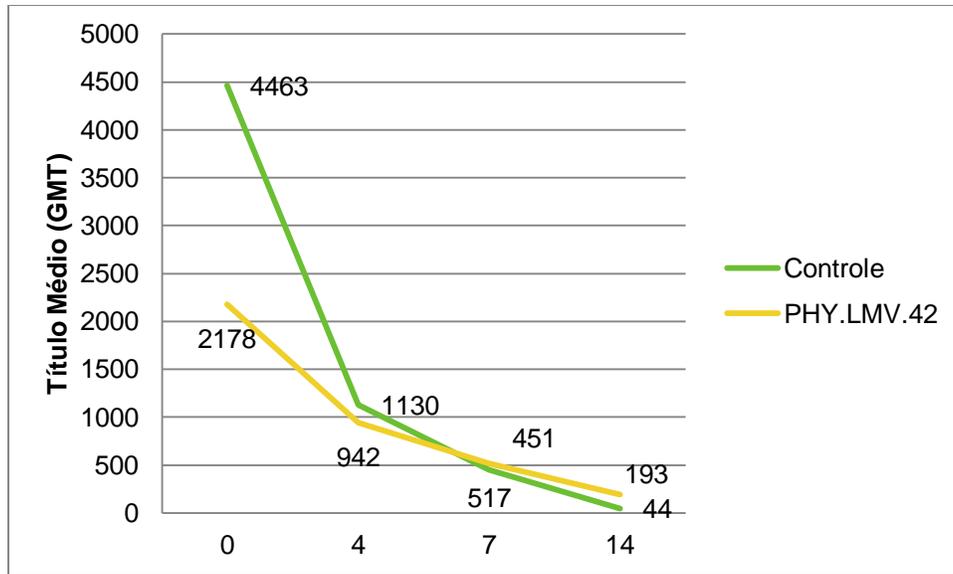
762 Figura 1. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com Sorotipo 03 e grupo controle em
763 diferentes idades detectados por meio de Elisa.

764 A mesma situação ocorre no grupo PHY.LMV.42, no entanto por ser uma vacina

765 enterotrópica observamos que os títulos com 14 dias, são maiores quando comparados aos títulos

766 das aves vacinadas com o Sorotipo 3. A tendência com o passar dos dias é ocorrer um

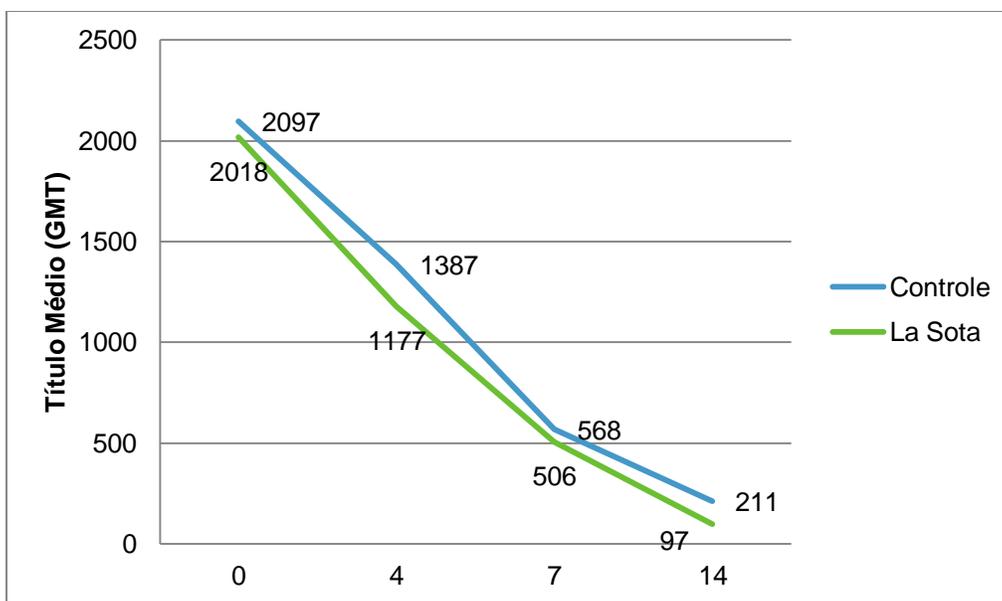
767 incremento discreto destes títulos.



768

769 Figura 2. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com cepa PHY.LMV.42 e grupo
 770 controle em diferentes idades detectados por meio de Elisa.

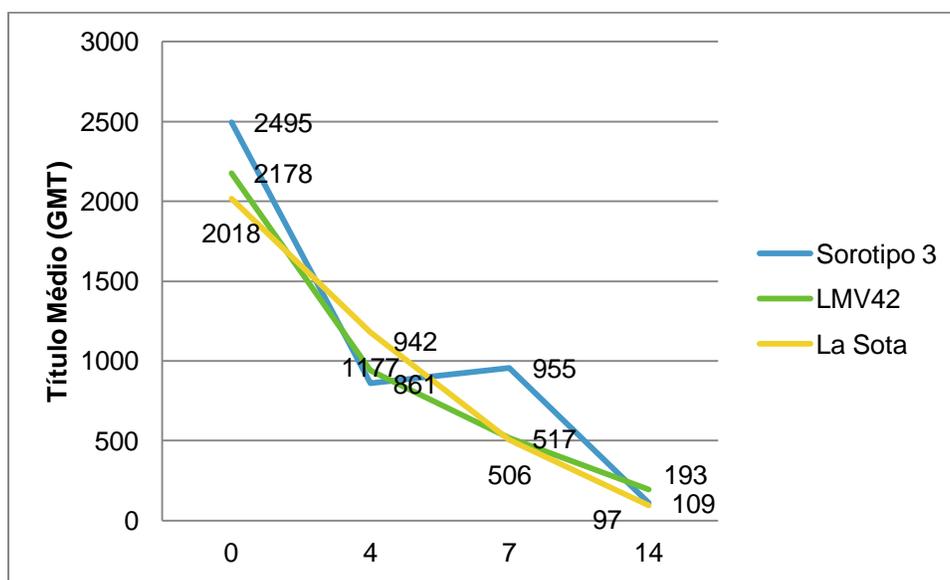
771 No grupo La sota observamos a queda gradativa dos anticorpos maternos conforme
 772 esperado , no entanto por ser uma vacina de tropismo respiratório e com IPIC maior observa-se
 773 que os títulos com 14 dias são maiores quando comparados aos títulos das aves vacinadas com o
 774 Sorotipo 3 e PHY.LMV.42. A tendência com o passar dos dias é ocorrer um incremento discreto
 775 destes títulos. No grupo controle observamos a presença de títulos maiores que estão
 776 correlacionados ao título de anticorpos maternos maiores.



777

778 Figura 3. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com cepa La Sota e grupo controle
 779 em diferentes idades detectados por meio de Elisa.

780 Na figura 4 é possível observar a diferença de títulos médios para Newcastle apenas entre
 781 os grupos tratados. O grupo vacinado com PHY.LMV.42 apresentou títulos médios maiores ao
 782 14º dia, justificado pelo local de tropismo do mesmo. O presente resultado corrobora com os
 783 encontrados por Darong et. Al (2004), ao comparar títulos de Newcastle em animais vacinados
 784 com La Sota e PHY.LMV.42.



785

786 Figura 4. Títulos médios para Newcastle de aves vacinadas com as cepas Sorotipo 3,
787 PHY.LMV.42 e La Sota em diferentes idades detectados por meio de Elisa.

788 Na análise histomorfométrica não houve diferenças significativas na espessura da mucosa
789 traqueal entre o grupo vacinado com a cepa Sorotipo 3 e o controle (tabela 2). O grupo vacinado
790 com PHY.LMV.42 também não apresentou diferenças quando comparadas ao grupo controle
791 (tabela 3). Em relação ao grupo vacinado com La Sota, houve diferenças entre o grupo e seu
792 controle aos 07 e 14 dias (tabela 4). Comparando apenas os grupos tratados foi possível observar
793 diferenças significativas nas médias da espessura traqueal aos 04, 07 e 14 dias, onde o grupo
794 vacinado com La Sota apresentou maiores médias comparadas aos demais grupos (tabela 5).

795 Tabela 2: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte
796 vacinados com a cepa Sorotipo 3 e grupo controle.

Grupos	Idade (dias)		
	04	07	14
Controle	10,52 \pm 2,42aB	16,29 \pm 1,60aA	14,93 \pm 3,03aA
Sorotipo 3	10,99 \pm 2,69aB	15,54 \pm 2,82aA	15,35 \pm 1,15aA

797 Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representam diferença estatística entre as médias.
798 Letras maiúsculas diferentes na mesma linha representam diferença estatística entre as médias.
799

800 Tabela 3: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte
801 vacinados com a cepa PHY.LMV.42 e grupo controle.

Grupos	Idade (dias)		
	04	07	14
Controle	9,21 \pm 1,12aB	12,68 \pm 7,46aA	11,62 \pm 2,39aA
PHY.LMV.42	8,91 \pm 6,86aB	12,86 \pm 7,93aA	12,22 \pm 1,05aA

802 Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representam diferença estatística entre as médias.
803 Letras maiúsculas diferentes na mesma linha representam diferença estatística entre as médias.
804

805 Tabela 4: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte
806 vacinados com a cepa La Sota e grupo controle.

Grupos	Idade (dias)
--------	--------------

	04	07	14
Controle	17,27±9,67aA	15,22±2,52bB	16,47±8,68aAB
La Sota	16,84±2,55aA	17,74±1,36aA	17,92±8,40aA

807 Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representam diferença estatística entre as médias.

808 Letras maiúsculas diferentes na mesma linha representam diferença estatística entre as médias.

809

810 Tabela 5: Médias e desvios padrão da espessura da mucosa traqueal (μm) de frangos de corte

811 vacinados com as cepas Sorotipo 3, PHY.LMV.42 e La Sota.

Grupos	Idade (dias)		
	04	07	14
Sorotipo 3	10,99±2,69bB	15,54±2,82bA	15,35±1,15bA
PHY.LMV.42	8,91±6,86cB	12,86±7,93cA	12,22±1,05cA
La Sota	16,84±2,55aA	17,74±1,36aA	17,92±8,40aA

812 Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representam diferença estatística entre as médias.

813 Letras maiúsculas diferentes na mesma linha representam diferença estatística entre as médias.

814

815 Na análise histopatológica da traqueia foi possível observar diferentes graus de lesão de

816 acordo com as cepas utilizadas.

817 As aves vacinadas com a cepa Sorotipo 3 apresentaram menores escores de lesões

818 quando comparadas aos demais grupos estudados. Os principais achados histopatológicos

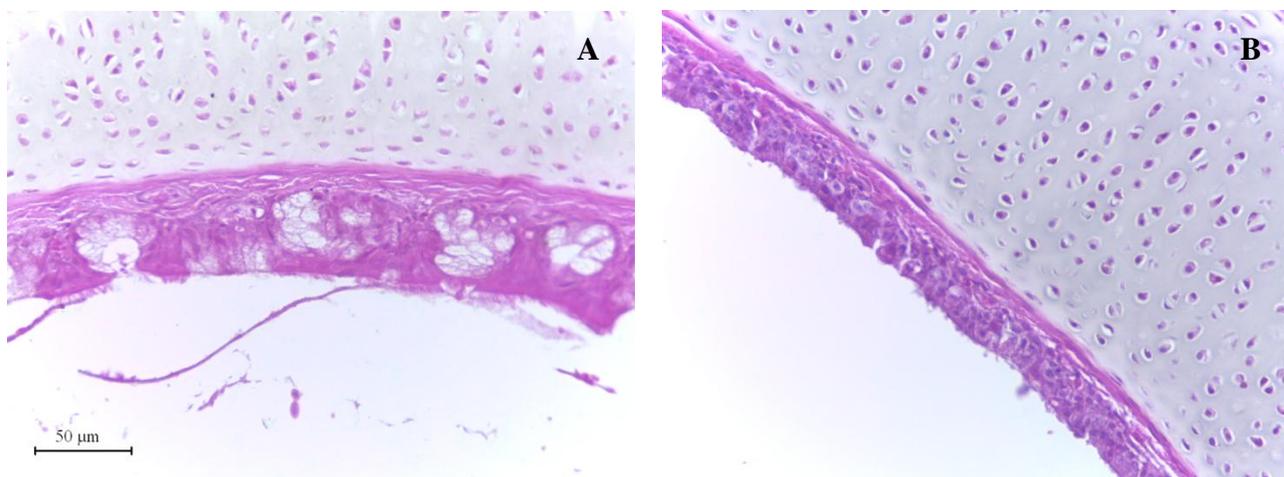
819 observados foram hiperplasia glandular mucosa discreta focal e desciliação moderada multifocal

820 a coalescente. Já os animais do grupo controle não apresentaram lesões teciduais. Estes

821 resultados corroboram com Sesti et al. (2013), onde aves vacinadas com Sorotipo 3 apresentaram

822 lesões semelhantes e menos severas quando comparadas a outras vacinas vivas utilizadas em seu

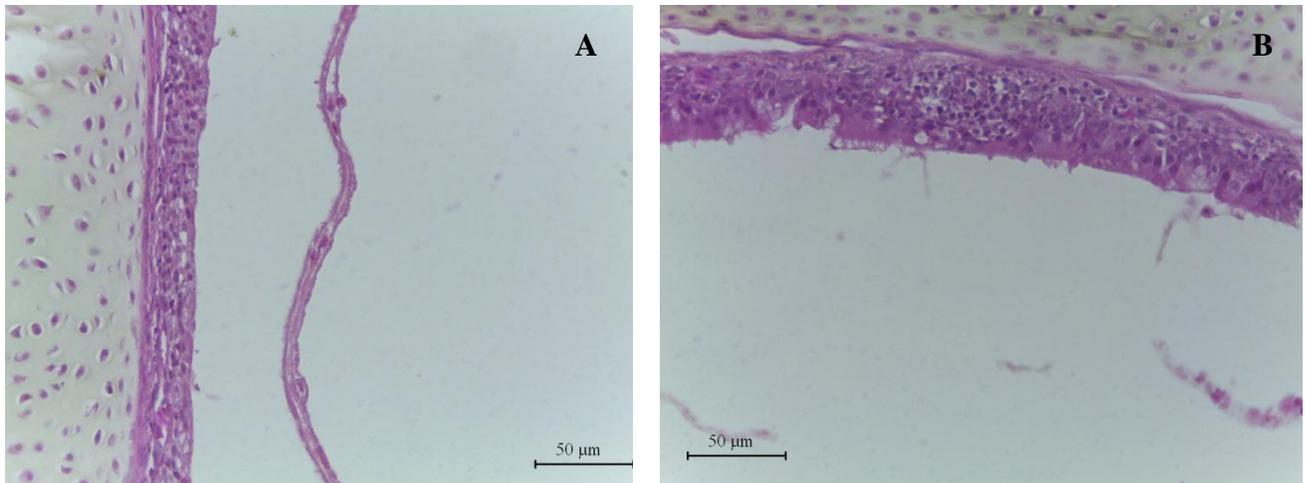
823 estudo. Algumas das lesões podem ser observadas na figura 5.



824

825 Figura 5. Análise histopatológica da mucosa traqueal de aves de sete dias de idade vacinadas
826 com a cepa Sorotipo 3 por via subcutânea. (A) Hiperplasia de glândulas mucosas. HE. (B)
827 Desciliação moderada multifocal a coalescente. HE.

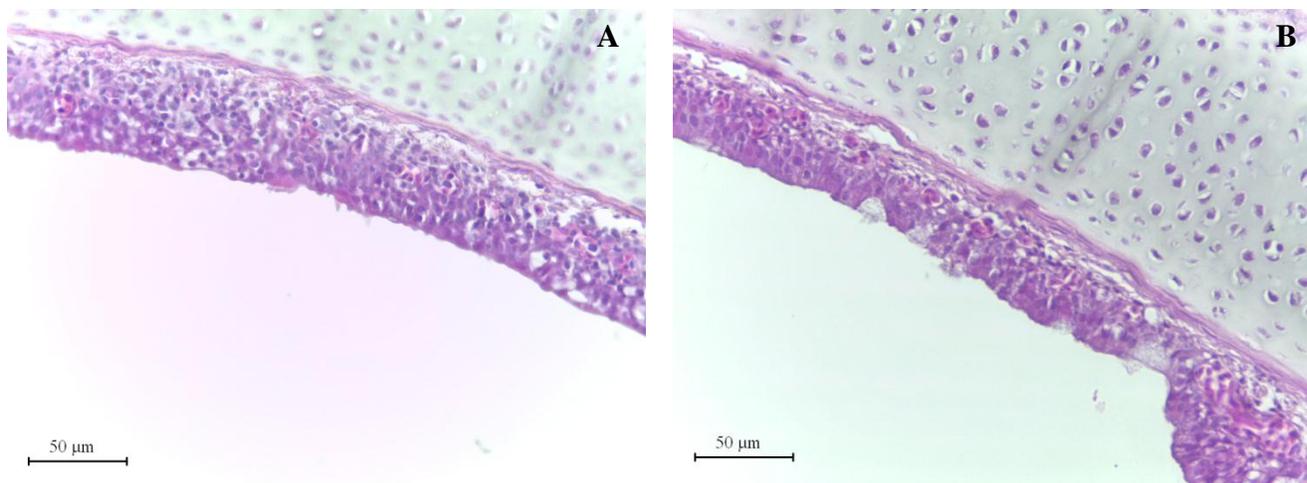
828 As aves vacinadas com a cepa PHY.LMV.42 apresentou maior variedade e intensidade
829 de lesões quando comparada ao grupo Sorotipo 3. Entre as principais estão, desciliação
830 acentuada difusa, hiperemia moderada difusa e infiltrado inflamatório mononuclear discreto
831 difuso. Foi possível observar lesões também no grupo controle, como desciliação acentuada
832 difusa e infiltrado inflamatório de discreto a acentuado e difuso. Este resultado corrobora com o
833 descrito por Palya (2014), ao observar as mesmas lesões encontradas no presente trabalho
834 (Figura 6).



835

836 Figura 6. Análise histopatológica da mucosa traqueal de aves de sete dias de idade vacinadas
837 com a cepa PHY.LMV.42 por via subcutânea. **(A)** Desciliação moderada difusa. HE. **(B)**
838 Infiltrado inflamatório mononuclear discreto difuso. HE.

839 As aves vacinadas com a cepa La Sota apresentaram maior severidade nas lesões
840 histopatológicas. Desciliação acentuada difusa, hiperemia acentuada difusa, hiperplasia glandular
841 mucosa moderada focalmente extensa e infiltrado mononuclear acentuado difuso foram as
842 principais lesões observadas. O estudo corrobora com resultados encontrados por Barros et. al
843 (2015) que identificou lesões mais intensas em aves vacinadas com a cepa La Sota quando
844 comparada a outras, resultado este esperado, devido o seu Índice de Patogenicidade Intracerebral
845 (IPIC). O grupo controle também apresentou lesões justificadas pela possível transmissibilidade
846 entre os grupos. Os principais achados foram desciliação discreta multifocal e hiperplasia
847 glandular mucosa moderada focalmente extensa e difusa.



848

849 Figura 7. Análise histopatológica da mucosa traqueal de aves de sete dias de idade vacinadas
 850 com a cepa La Sota por via ocular. (A) infiltrado inflamatório acentuado difuso, desciliação
 851 acentuada difusa. HE. (B) Hiperemia acentuada difusa. HE.

852 4 Conclusões

853 De acordo com os dados obtidos, por ter apresentado melhor desempenho zootécnico e
 854 menores escores de lesões histopatológicas, o Sorotipo 3 pode ser considerada como melhor
 855 alternativa na imunização de aves contra a Doença de Newcastle.

856 5 Referências

857 BERMUDEZ, A.J.; STEWART-BROWN, B. Disease prevention an diagnostic. In: In: Saif Y.
 858 M.,ed. **Diseases of poultry**. Ames, IA, USA: Iowa State University Press, p. 17-55, 2003.

859
 860 BARBOSA, J.P. **Vacinação na cadeia de frango de corte no Distrito Federal - revisão de**
 861 **literatura, metodologia e importância**. Brasília: UnB, 2014. Originalmente apresentado na
 862 forma de monografia, Universidade de Brasília, 2014.

863
 864 CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C. Doença de Newcastle. **O Biológico**, n. 161, 2011.

865
 866 CLAVIJO, A., ROBINSON, Y., BOOTH, T., 2000. Velogenic Newcastle disease in imported
 867 caged birds. **The Canadian Veterinary Journal**, 41: 404-406.

868

869 GRANDO, N. **Embrapa.** Disponível em:
870 <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0204_bsa_grando.pdf> .Acesso em:
871 28 de julho de 2018.
872
873 MAIORKA, A. Qualidade intestinal em frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, p.
874 141–148, 2000.
875
876 OIE - **Escritório de Internacional de Epizootias**, 2004. Disponível em: < <http://www.oie.int/>>
877 Acesso em: 21 de maio de 2018.
878
879 ORSI, M.A. **Caracterização biológica, molecular, imunológica e estabilidade térmica das**
880 **estirpes vacinais e de isolados da doença de Newcastle de aves de produção industrial e**
881 **migratórias no Brasil.** Originalmente apresentada como tese de doutorado: UNICAMP,
882 Campinas, 2010.
883
884 Palya V., Tatár-Kis T, Mató T. Felföldi B., Kovács E. & Gardin Y. 2014. Onset and long-
885 termduration of immunity provided by a single vaccinatios with a turkey herpesvirus vector ND
886 vaccine im comercial layers. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, 158:105-115.
887
888 Sesti L., Kneipp C., Paranhos R., Paulet P., Cabazan C. 2013.Field safetyand efficacy of vector
889 Marek´s/Newcastle Disease Vaccine (r-HVT-NDV) as assessed by clinical and productive
890 performance in a large population of commercial broilers. WPDC – **Western Poultry Disease**
891 **Conference**, Sacramento, C.A. p.19-22.
892
893 UBA. **Relatório Anual da União Brasileira de Avicultura**, 2017.
894
895
896
897
898
899
900
901
902

903 **6 Considerações Finais**

904 Considerando o destaque do Brasil mundialmente no setor avícola e dada a
905 importância do controle das enfermidades para manter o alto padrão de produtividade,
906 foram possíveis as seguintes considerações:

- 907 • A vacina Sorotipo 3 pode ser considerada a melhor opção na vacinação contra a
908 Doença de Newcastle, por apresentar lesões menos severas e consequente
909 menor virulência;
- 910 • Análise histopatológica é uma técnica eficaz no suporte do diagnóstico de
911 doenças acometidas por aves e na análise de virulência de vacinas.

912

913