

NEWCASTLE EM AVES DE PRODUÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA

NEWCASTLE IN PRODUCTION BIRDS: LITERATURE REVIEW

BAPTISTA, F. M. F.¹; NASCIMENTO, I. M.¹; PIVETA, I. de S.¹; GONÇALVES, N. A.¹; PERES, B.¹; SILVA, L. T. F.¹; ARRUDA, D. A.¹; PONTES, D. B. de S.¹; FLORIANO, B. P.²; MALDONADO, A.².

¹Discentes do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – (Unifão) – Ourinhos, SP.

²Professor (a) do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – (Unifão) – Ourinhos, SP.

RESUMO

A doença de Newcastle (DNC) também chamada de pseudopeste aviária ou desordem respiratória é responsável por uma alta taxa de mortalidade entre as aves. Faz parte das doenças infecciosas da Organização Internacional de Epizootias (OIE), e é de notificação compulsória. Considerada uma das mais importantes enfermidades na avicultura, leva a altas perdas econômicas no comércio aviário. É altamente contagiosa, de caráter viral aguda e acomete a maioria das espécies de aves, as quais podem manifestar sinais clínicos de infecções respiratórias ou neurológicas ou ainda ser portadoras e apenas disseminar o vírus de forma assintomática. Como os sinais clínicos da doença não são patognomônicos, o diagnóstico laboratorial é fundamental e confirmatório, sendo o isolamento e a identificação viral os métodos de diagnóstico definitivo para a DNC. Como é uma doença que não tem tratamento, a vacinação consiste na medida mais eficaz de prevenção e controle. O objetivo desse trabalho é apresentar a importância da doença de newcastle no atendimento às aves de produção pela Medicina Veterinária, através do conhecimento sobre a etiologia, epidemiologia, sinais clínicos, diagnóstico e tratamento da doença.

Palavras-chave: Pseudopeste aviária. Avicultura. *Paramyxovírus*.

ABSTRACT

Newcastle disease (DNC) also called avian pseudopest or respiratory disorder is responsible for a high mortality rate among birds. It is part of the infectious diseases of the International Organization for Epizootics (OIE), and is compulsory to report. Considered one of the most important diseases in poultry, it leads to high economic losses in the poultry trade. It is highly contagious, with an acute viral character and affects most bird species, which can manifest clinical signs of respiratory or neurological infections or even be carriers and only spread the virus asymptotically. As the clinical signs of the disease are not pathognomonic, laboratory diagnosis is essential and confirmatory, with isolation and viral identification being the definitive diagnostic methods for DNC. As it is a disease that has no treatment, vaccination is the most effective measure of prevention and control. The objective of this work is to present the importance of newcastle disease in the care of poultry produced by Veterinary Medicine, through knowledge about the etiology, epidemiology, clinical signs, diagnosis and treatment of the disease.

Keywords: Avian pseudopest. Poultry farming. *Paramyxovirus*.

Recebido em: 13 de outubro de 2020

Aprovado em: 04 de fevereiro de 2021

E-mail: flaviafragatebaptista@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A doença de Newcastle (DNC) também chamada de pseudopeste aviária ou desordem respiratória é responsável por uma alta taxa de mortalidade entre as aves. É considerada uma das mais importantes enfermidades na avicultura, pois leva a altas perdas econômicas no comércio aviário, sendo parte das doenças infecciosas da Organização Internacional de Epizootias (OIE), e de notificação compulsória (PAULILLO et al, 2005; MARTINS, 2012).

Por ser altamente contagiosa e de caráter viral aguda, acomete a maioria das espécies de aves. Algumas aves podem manifestar sinais clínicos ao mesmo tempo que outras são portadoras e apenas disseminam o vírus de forma assintomática, estas, em especial os psitacídeos importados ilegalmente, acabam trazendo a doença de newcastle para regiões livres da doença (FERNANDES, 2006; ROVID-SPICKLER, 2016). A infecção ocorre maior frequência em galinhas (*Gallus gallus*) e perus (*Meleagris gallopavo*), principalmente durante os meses mais frios do ano e a susceptibilidade vai diminuindo na medida em que as aves vão crescendo (SILVA, 2015).

Outras característica da doença é a sua capacidade de se espalhar pelo mundo todo através das aves susceptíveis, pessoas, equipamentos, ar ou espécies não aviárias como roedores e insetos. Dessa forma a DNC possui uma variedade de hospedeiros que agem como reservatórios da doença (aves exóticas, selvagens e nativas), o que acaba disseminando a infecção entre as aves domésticas comerciais (MARTINS, 2012). Segundo Fernandes et al (2010), essa enfermidade apresenta diferentes sinais clínicos entre as aves, os quais dependem de fatores como a virulência viral, espécie acometida, estado imunológico do animal infectado, bem como a predileção do vírus pelo sistema respiratório, digestivo ou nervoso.

De acordo com Melo et al (2018), a modernização de indústrias avícolas estabelece que haja maior atenção à sanidade dos plantéis, principalmente devido à produção aviária

ocorrer em sistemas intensivos com alta densidade animal, favorecendo a multiplicação, disseminação e permanência de outros agentes.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através do Programa Nacional de Sanidade Avícola diz que a doença possui controle oficial, em razão de causar grandes impactos em países em desenvolvimento (MARTINS e ECCO, 2015). O objetivo desse trabalho é apresentar a importância da Newcastle no atendimento às aves de produção pela Medicina Veterinária, através do conhecimento sobre a etiologia, epidemiologia, sinais clínicos, diagnóstico e tratamento da doença.

REVISÃO DE LITERATURA

Etiologia

O agente causador da doença de Newcastle (DNC) é um paramyxovírus aviário do sorotipo 1 (APMV-1), um dos nove sorotipos identificados em aves. Esse vírus pertence a ordem *Monomegavirales*, família *Paramyxoviridae* e gênero *Rubulavirus* e já foi encontrado em 241 espécies de pássaros, o que corresponde a 27 das 50 ordens da classe aves. Os paramyxovírus é um vírus RNA envelopado de fita simples, esférico à pleomórfico, medindo 150 a 200nm de diâmetro, com nucleocapsídeo espiralado de 12 a 17 nm de diâmetro. O envelope possui duas projeções glicoprotéicas: a hemaglutinineuraminidase (HN), que está associada à atividade de hemaglutinação e neuraminidase e a proteína de fusão (F) que está relacionada com a fusão do envelope viral com a membrana celular da célula hospedeira, e é importante para a identificação e comportamento do vírus, além de desencadear a resposta imune nas aves (Fig. 1). A ação dessas duas glicoproteínas resulta no seu efeito citopático característico, a formação de sincício. O APMV-1 pode ser classificado de baixa virulência (lentogênico), moderada virulência (mesogênico) ou de alta virulência (velogênico) (SALES et al, 2007; ORSI, 2010).

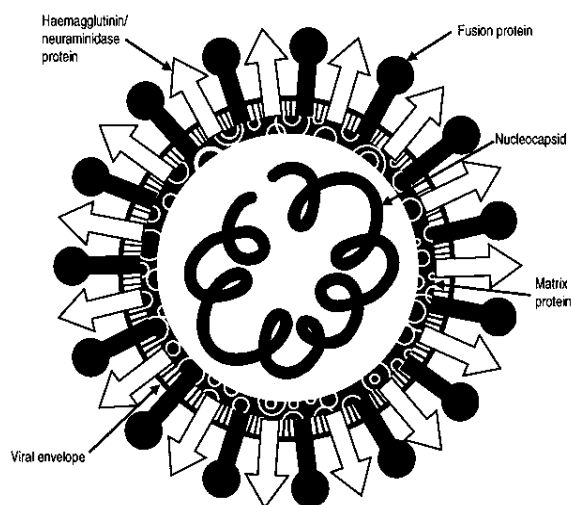


Figura 1 - Representação esquemática do vírus da doença de Newcastle.

Fonte: <http://www.fao.org/3/AC802E/ac802e0o.htm>.

A sensibilidade do vírus está relacionada aos solventes lipídicos e sua instabilidade acontece em pH muito alto ou baixo, além de temperaturas acima de 40° graus, luz solar e ultravioleta. Por outro lado, pode apresentar estabilidade permanecendo infectante por semanas em temperaturas mais baixas e em condições onde se encontra protegido por matéria orgânica, podendo sobreviver no lixo, solo, água, carcaças, ovos e até em penas (GUIMARÃES, 2012).

Epidemiologia

Cerca de 250 espécies de aves ou mais, são susceptíveis a infecção pelo *paramyxovírus* aviário do sorotipo 1 (APMV-1), sendo principalmente as aves domésticas como patos, gansos, pombas, faisões e galinhas, além de corujas, papagaios e águias (BRANCHER, 2013). A DNC possui distribuição mundial, ocorrendo de forma endêmica em algumas áreas e outras sendo consideradas livres da doença. O vírus em sua forma virulenta causa epidemia com muita frequência na África, Ásia, América Central, partes da América do Sul e do Oriente Médio. Epidemias recentes ocorreram no país da

Dinamarca no ano de 2002 e no estado da Califórnia em 2003, a partir daí, outras têm ocorrido na Áustria, Barém, Bulgária, Finlândia, Grécia, Itália, Japão, Noruega, África do Sul, Suécia, Tailândia e Venezuela (THOMAZELLI, 2009).

No Brasil, a doença foi descrita pela primeira vez em 1953, na cidade de Macapá, em um surto decorrente de carcaças de frangos congeladas importadas dos Estados Unidos. Após esse surto, outros ocorreram no Rio de Janeiro e Minas Gerais, o que acabou se estendendo para outras regiões do país causando grandes perdas econômicas para os avicultores (CÂMARA, 2006).

Segundo Prinz (2015), o vírus da DNC foi registrado no ano de 2006 nos estados do Rio Grande do Sul e Amazonas levando a grandes perdas econômicas com embargos comerciais. No Amazonas as aves acometidas eram de populações avícolas de subsistência e não apresentavam sinais clínicos, mas foram identificadas devido a atividades de monitoramento para a DNC nas propriedades.

Nos anos de 2015 e 2016, um estudo avaliou a circulação dos vírus da doença de Newcastle em plantéis avícolas industriais no Brasil, através de uma amostragem probabilística por conglomerados, e os resultados mostraram que não há circulação dos vírus nos planteis avícolas nacionais (MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016).

Sinais Clínicos

O período de incubação geralmente é de 2 a 6 dias, podendo os sinais clínicos aparecerem até de 15 a 21 dias após a infecção, variando de acordo com a severidade da doença e cepa viral. Os vírus de alta virulência causam infecções agudas e podem levar a quadros de morte súbita. Suas manifestações também dependem da espécie aviária, da imunidade do hospedeiro, idade, das condições ambientais nas quais essas aves vivem e da presença ou não de outros agentes. Um sinal característico da doença de Newcastle é a

postura de ovos sem casca o com casca mole (GUIMARÃES, 2012).

Alguns sinais clínicos estão relacionados a vírus específicos, o que resultou na classificação viral em cinco “patótipos” de acordo com os sinais observados em galinhas infectadas (ALEXANDER; BELL; ALDERS, 2004):

- a) velogênico viscerotrópico: o vírus atinge sistema respiratório e intestinal, causando hemorragias graves e a morte rápida;
- b) neurotrópico velogênico: o vírus afeta o sistema nervoso e respiratório, sem lesão intestinal, levando a morte dos animais;
- c) mesogênico: o vírus atinge o sistema respiratório e neurológico, com sinais mais leves e com mais chance de cura;
- d) lentogênico: os vírus geram infecções entéricas sem a presença de sintomas e são utilizados como fonte proteção na fabricação de vacinas;
- e) entérico assintomático: infecções avirulentas, com replicação viral no intestino das aves.

Os sinais clínicos variam de acordo com as aves afetadas (Fig. 2 e 3), podendo ser desde uma infecção assintomática até a morte súbita em 100% dos animais que apresentem a doença respiratória e lesões neurológicas. Não existem sinais específicos, porém os mais observados são: prostração, diarreia, edema de cabeça, crista e barbela, sinais neurológicos (paralisia e torcicolo) e respiratórios, redução de ganho de peso e da postura de ovos (MATTOS, 2013).

É uma doença de rápida propagação, morte em cerca de 2 ou 3 dias e de transmissão de forma horizontal, por inalação de partículas ou gotículas, além da ingestão de excretas, principalmente as fezes dos animais infectados.

A infecção ocorre por via respiratória ou intestinal, com a multiplicação do vírus no local de entrada, após esse primeira multiplicação o vírus invade o citoplasma das

células se disseminando por via sanguínea (SOUZA, 2016). A transmissibilidade do vírus através dos ovos não é comum, porque poucos embriões infectados chegam a fase de eclosão, ocorrendo antes, a morte embrionária.



Figura 2 - Galinha com torcicolo. Fonte: Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia, 2015.



Figura 3- Frango com conjuntivite. Infecção experimental com estirpe velogênica.

No entanto, quando esses pintos conseguem sobreviver e saem dos incubatórios são considerados uma importante fonte de disseminação. Ao se realizar a necrópsia dessas aves encontram-se as seguintes alterações: muco na traquéia, hemorragias no intestino e no proventrículo (Fig. 4 e 5) (CÂMARA, 2006; SILVA, 2015).

Diagnóstico

Existem uma variedade de testes utilizados para a detecção de anticorpos para o vírus da DNC nas aves. Para se realizar o diagnóstico sorológico são realizados os testes baseados em neutralização ou reações de Elisa, no entanto, o teste mais utilizado no mundo atualmente é o Teste de Inibição da Hemaglutinação (HI), inclusive sendo o mesmo reconhecido por órgãos internacionais.

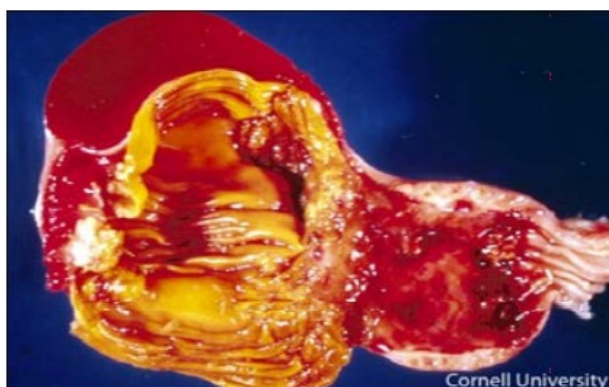


Figura 4 - Proventrículo e moela de ave experimentalmente infectada com estirpe velogênica com proventriculite e hemorragia multifocal na mucosa. Fonte: Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia, 2015.



Figura 5 - Traqueia de ave experimentalmente infectada por estirpe velogênica com congestão difusa e focos de hemorragia traqueal. Fonte: Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia, 2015.

A sorologia é um teste utilizado para a identificação da infecção nas aves, pois o seu resultado positivo não significa que elas estão doentes. Já a HI, é o teste utilizado em monitoramentos e é considerado positivo quando a sua titulação for igual ou superior a 1:16 contra 4 unidades hemaglutinantes (UHA) (GIOTTO, 2013).

Como os sinais clínicos da doença não são patognomônicos, o diagnóstico laboratorial é fundamental e confirmatório, auxiliando na instauração de medidas de controle necessárias diante da suspeita de surto. O isolamento e a

identificação do vírus são métodos de diagnóstico definitivo para a DNC e possibilitam a detecção da patogenicidade de uma amostra (FERNANDES, 2006; GONÇALVES, 2012).

Uma possibilidade diagnóstica seria o isolamento do APMV-1 de aves vivas ou recentemente mortas, onde, são coletadas amostras cloacais e traqueais de aves vivas ou fezes frescas caso a coleta por suabe cloacal possa vir a prejudicar a ave. O isolamento viral pode ser feito através dos ovos de galinhas embrionados, embora, alguns agentes possibilitam o isolamento por culturas celulares. Certas cepas de PPMV-1 podem ser isoladas em culturas celulares, mas não em ovos embrionados, e, quando há suspeita desse vírus, ambos os tipos de cultura devem ser associados. No teste de hemoaglutinação, a presença de hemoaglutinação no fluido corio-alantóide pode indicar a presença do vírus APMV-1 e que esses ovos podem ser testados em ensaios de inibição para hemoaglutinação, entretanto, sabe-se que o pode haver reação cruzada com outros paramyxovírus aviários, entre eles o APMV-3 e APMV-7. No pós-mortem a coleta é feita comumente em tecidos como baço, pulmões, intestinos e conteúdos intestinais (destacando as tonsilas cecais), fígado, rins, coração e cérebro. Além disso, a OIE recomenda que sejam feitos suabes nasais da carcaça (ROVID-SPICKLER, 2016).

A técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) em Tempo Real é considerada um método padrão ouro para a quantificação precisa e a caracterização de ácidos nucleicos, está sendo cada vez mais utilizada para identificar a presença viral em culturas, embora, possui a desvantagem de não detectar todas as cepas virais, não sendo capaz, portanto detectar até algumas altamente virulentas. (SCAGION, 2015; ROVID-SPICKLER, 2016).

A OIE indica primeiramente o isolamento viral como método diagnóstico para o vírus da DNC, seguido da hemaglutinação de hemácias (HA) e do teste de inibição da

hemaglutinação (HI) com soros específicos, sendo os testes moleculares utilizados para determinar o patótipo e o genótipo viral. Caso haja uma suspeita da doença no Brasil, o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) deve ser comunicado imediatamente e o diagnóstico é realizado de acordo com os testes indicados pela OIE. Esse diagnóstico é realizado em laboratório oficial ou credenciado pelo MAPA e confirmado pelo laboratório de referência nacional, o LANAGRO (Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária), localizados no estado de São Paulo (SOUZA, 2016).

Tratamento e prevenção

Não existe tratamento para a Doença de Newcastle, as aves infectadas são sacrificadas, colocadas de quarentena e o ambiente onde vivem passa por limpeza e desinfecção. Sendo assim essas medidas de eliminação mais a vacinação é uma combinação muito utilizada para o controle da doença (ORSI, 2010).

Para a prevenção da doença de newcastle, a vacinação é a medida mais eficiente, sendo sempre associada aos critérios de biossegurança seguidos pelos aviários comerciais. A primeira vacinação deve ser realizada nas aves de corte entre os 7 e 10 dias de vida na água de beber seguida de mais duas doses aos 21 e 35 dias de idade. No caso de galinhas poedeiras, além das três doses anteriormente citadas, elas devem ser revacinadas entre os 70 e/ou 90 dias de vida. A vacina é composta por vírus vivo atenuado ou ainda inativados e deve ser realizada por via subcutânea. Nas regiões nas quais não se realizam a vacinação ou que estão livres da doença, a sorologia pode ser utilizada tanto para o diagnóstico como para a prevenção (SILVA, 2015).

De modo geral, melhorias em condições zootécnicas e a vacinação para criadores de aves caipiras, o isolamento sanitário na avicultura industrial de aves livres, as boas práticas de manejo, adoção de medidas

sanitárias em plantéis avícolas, bem como a vigilância sorológica desses animais contribuem para a redução da incidência da DNC. (GONÇALVES, 2012; PRINZ, 2015).

Além disso o Departamento de Saúde Animal (DSA) do MAPA desenvolve atividades para evitar a entrada de doenças no Brasil, pois o ingresso de estirpes patogênicas do vírus pode ocorrer através do trânsito de passageiros, da importação de aves ou material genético das mesmas, produtos biológicos como o lixo de bordo de aviões e navios, bem como a transmissão por aves migratórias (SILVA, 2015).

CONCLUSÃO

Como a avicultura é uma atividade muito desenvolvida no Brasil e exige a atuação do médico veterinário, é necessário que se tenha um conhecimento das doenças que podem acometer essas aves, para que assim seja feito o manejo correto desses animais. Como a doença de newcastle está entre essas doenças e seus sinais clínicos não são específicos, é muito importante que haja um conhecimento mais profundo dessa enfermidade, para que aves infectadas sejam diagnosticadas o mais rápido possível de modo a evitar a transmissão horizontal, bem como não deixar que outras espécies tragam a doença para áreas consideradas livres da infecção, pois a doença não tem cura, causa um alto índice de mortalidade e grandes prejuízos econômicos.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, D. J.; BELL, J. G.; ALDERS, R. G. **Technology review: newcastle disease, with special emphasis on its effect on village chickens**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome-Italy, 2004. Chapter 1, p. 1-12.
- BRANCHER, J. R. W. **Eletroforetograma de proteínas de perus (*Meleagris gallopavo*) vacinadas contra doença de newcastle durante o período de postura**. 2013. 55p. Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária para obtenção do título de Mestre – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu-SP. 2013.
- CÂMARA, S. R. **Levantamento sorológico e avaliação da resposta imune humoral mediante três vias de administração de vacinas contra o vírus da doença de newcastle em “galinhas de criatórios de fundo de quintal” na região metropolitana de Fortaleza**. 2006. 113p. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias – Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias. Fortaleza-CE. 2006.
- FERNADES, L. **Doença de newcastle: padronização de testes sorológicos para o diagnóstico em avestruzes (*Struthio camelus*) e avaliação soroepidemiológica nos estados da Bahia e de São Paulo**. 2006. 115p. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Imunologia, Instituto de Ciências da Saúde - Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de doutora em Imunologia. Salvador-BA. 2006.
- FERNANDES, L. M. B. et al. **Soroepidemiológica da doença de Newcastle em plantéis de avestruzes dos Estados da Bahia e de São Paulo**. *Ciência Rural*, v. 40, n. 1, p. 135-140, 2010.
- GIOTTO, D. B. **Estudo retrospectivo do monitoramento sorológica para a doença de newcastle com aplicações de técnicas de geoprocessamento e geoestatística no estado de Santa Catarina**. 2013. 93f. Tese apresentada como requisito parcial para obtenção o título de doutora em ciências veterinárias, na área de medicina veterinária preventiva, especialidade sanidade avícola – Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, Faculdade de Veterinária. Porto Alegre -RS. 2013.
- GONÇALVES, M. C. M. **Produção de antígenos recombinantes do vírus da doença de newcastle para aplicação no imunodiagnóstico**. 2012. 97p. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Microbiologia Agropecuária. Jaboticabal-SP. 2012.
- GONÇALVES, M. B. **Detecção do vírus da Influenza Aviária, *Paramyxovirus* tipo 1 (vírus da Doença de Newcastle), *Mycoplasma gallisepticum* e *Mycoplasma synoviae* em aves silvestres e domésticas próximas às granjas avícolas comerciais nas regiões de Mogi das Cruzes e Louveira do Estado de São Paulo**. 2012. 134p. Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Patologia Experimental e Comprada da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências. São Paulo. 2012.
- MARTINS, G. R. V. **Estudo de parâmetros clínicos e imunitários da vacinação contra a DOENÇA de newcastle e sua importância epidemiológica em agapornis (*Agapornis roseicollis*)**. 2012. 65p. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária (Patologia Animal). JABOTICABAL-SP. 2012.
- MARTINS, N. R. S.; ECCO, R. **Doença de Newcastle. Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia**. Sanidade Agrícola. Minas Gerais, n. 76, p. 33-48, 2015.
- MATTOS, A. B. **Sorologia e pesquisa viral para doença de newcastle em galinhas de quintal na microrregião de Feira de Santana, Bahia - Brasil**. 2013. 49p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação do curso de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária, do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em defesa agropecuária. Cruz das Almas-BA. 2013.
- MELO, A. M. C. et al. **Doenças infecciosas das aves: revisão de literatura**. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, v. 1, n. 2, p. 310-314, 2018.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. Programa Nacional de Sanidade Avícola – PNSA. **Estudo para avaliação de circulação do vírus da influenza aviária e da doença de newcastle em plantéis avícolas industriais**. Brasília-DF, 2016. 82p.

ORSI, M. A. **Caracterização biológica, molecular, imunológica e estabilidade térmica das estirpes vacinais e de isolados da doença de newcastle de aves de produção industrial e migratórias no Brasil.** 2010. 179p. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Básica - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Clínica Médica. Campinas-SP. 2010.

PAULILLO, A. C. et al. Importância das perdzizes (*Rhynchotus rufescens*) como fonte potencial de vírus patogênico da doença de newcastle para aves domésticas. *Arq. Inst. Biol.*, v. 72, n. 3, p. 313-317, 2005.

PRINZ, M. S. **Vigilância epidemiológica para a investigação da doença de newcastle em criatórios de aves domésticas dos principais sítios de pouso de aves migratórias da Bahia entre 2013 e 2014.** 2015. 73p. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do curso de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em defesa agropecuária. Cruz das Almas-BA. 2015.

ROVID-SPICKLER, A. **Doença de Newcastle. Infecção por *Paramyxovírus* aviário tipo 1, infecção por *Paramyxovirus* dos gansos, Doença de Ranikhet.** Instituto Federal Catarinense. Santa Catarina, p. 1-11, janeiro, 2016.

SALES, T. S. et al. Títulos de anticorpos contra o vírus da doença de Newcastle em três diferentes sistemas de criação avícola na região de Feira de Santana – Bahia. *Rev. Bras. Saúde Prod.*, v. 8, n. 4, p. 386-393, 2007.

SILVA, K. R. **Desenvolvimento e aplicação do Elisa indireto com a nucleoproteína recombinante (NPR) do vírus da doença de newcastle.** 2015. 74p. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária, área de Patologia Animal. Jaboticabal-SP. 2015.

SOUZA, S. O. **Infecção por paramixovírus tipo 1 em pombos (*Columba livia*) no sul do Brasil.** 2016. 51p. Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias na área de concentração em Patologia Animal e Patologia Clínica - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS. 2016.

THOMAZELLI, L. M. **Vigilância epidemiológica do vírus da doença de newcastle em aves domésticas e selvagens pelo método de real time PCR.** 2009. 90p. Tese de Doutorado apresentada ao programa de pós-graduação interunidades em biotecnologia USP/Instituto Butantan/IPT, para obtenção do título de Doutor em Biotecnologia. São Paulo. 2009.