



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
DEPARTAMENTO CIÊNCIAS RURAIS
CURSO MEDICINA VETERINÁRIA

Karine Razera Dos Santos

**BRONquite infecciosa em matrizes pesadas:
RELATO DE CASO**

Curitibanos
2022

Karine Razera dos Santos

**BRONquite infecciosa em matrizes pesadas:
RELATO DE CASO**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Menin

Curitibanos

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Razera dos Santos, karine
Bronquite Infecciosa em matrizes pesadas :
Relato decaso / karine Razera dos Santos ;
orientador, Álvaro Menin, 2022.
34 p.

Trabalho de Conclusão de Curso
(graduação) -Universidade Federal de
Santa Catarina, Campus Curitibanos,
Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2022.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Revisão bronquite
infecciosa das galinhas. 3. Relato de caso matrizes
. I. Menin, Álvaro. II. Universidade Federal de
Santa Catarina.Graduação em Medicina Veterinária.
III. Título.

Dedico esse trabalho aos meus pais Marisa e Joacir Delfes que sempre acreditaram em mim e me deram todo o apoio para que eu pudesse chegar até aqui, agradeço também a todos que me ajudaram ao longo dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado uma família maravilhosa a qual foi minha base para que eu pudesse estar aqui hoje. Sou grata a meus pais que sempre me guiaram no caminho certo, me apoiaram nos momentos bons e ruins, aturaram todas as minhas fases difíceis e não me deixaram desistir. Agradeço também aos meus amigos e familiares que estiveram comigo durante todo o processo, vocês foram essenciais para a realização desse sonho.

Agradeço ao meu irmão que por 23 anos esteve comigo, acompanhou meu crescimento e evolução. Hoje por infelicidade do destino ele não está mais presencialmente comigo, entretanto sei que de onde estiver torce por mim ... sinto muito a sua fala.

Amigos que fiz durante a graduação Paula, Isabella, Camila, Dani, Luiza, Letícia, sou grata por todo nosso tempo de convivência, pelos nossos momentos de descontração e de estudos. Cada uma tem um espacinho especial no meu coração, certamente sem vocês a caminhada teria sido muito mais difícil. Torço pela felicidade de vocês e tenho certeza que serão ótimas medicas veterinárias!

Sou grata a minha melhor amiga Paola que aturou meus surtos, minhas paranóias e me ajudou a erguer a cabeça para seguir em frente e ir atrás dos meus sonhos. A minha avó Zelinda que é uma mulher de coração ímpar, de caráter sem igual, que sempre esteve me dando apoio emocional e acreditando em mim, sou imensamente feliz por ter a honra de ter ela comigo.

Agradeço também aos professores que foram essenciais para que eu pudesse chegar aqui. Professora Aline Felix Schineider que fez eu me apaixonar pela área da avicultura e suinocultura, agradeço pela oportunidade de aprender um pouco mais atuando como monitora da disciplina por dois anos. Professor Álvaro Menin que além de um ótimo profissional é uma pessoa que coração incrível, que sempre disse as palavras certas no momento certo, acreditou em mim até mesmo quando eu duvidava e principalmente agradecer por ter aceitado o convite para ser meu orientador. Ao professor Giuliano Moraes Figueiró, que é um ser humano esplendido, tem seu jeito especial que conquista o coração de todos, sentirei saudades de sair as 6 horas da manhã para ir pra aula prática palpar vaca; obrigada professor por ser você e por tudo que você fez por nossa turma. Professor Alexandre Tavela, que quando entrei na graduação era coordenador do curso de veterinária, obrigada por toda ajuda durante o processo de transferência e por acreditar no meu potencial. Enfim levarei comigo um pouquinho de cada

professor que tive contato durante a graduação, obrigada por todos os conhecimentos compartilhados.

Não poderia deixar de agradecer a equipe do setor de matrizes e a equipe do setor de frango de corte da empresa que estagiei. Aprendi muito com vocês durante nosso tempo juntos, sou grata pela oportunidade que tive, vocês me acolheram como parte da equipe, me ensinaram muito. Sentirei falta das viagens para as granjas, das conversas, da troca de conhecimento, levarei vocês comigo pra onde eu for. Foi gratificante adquirir experiência com pessoas tão capacitadas quanto vocês.

Enfim a palavra que define esse momento é gratidão, um sonho de infância foi realizado. Sou apaixonada pela profissão que escolhi, desde muito nova sempre tive apresso pelos animais. A jornada não foi fácil, tive inúmeros momentos de fraqueza, mas apesar de tudo, desistir nunca foi uma opção, pois tinha certeza que o meu momento também chegaria. Hoje com imensa alegria, diante de todas as adversidades, eu posso falar que consegui, mas não conseguiria sozinha, portanto, obrigada a todos que de uma forma ou de outra me guiaram até aqui.

“A vida é feita de propósitos, vá atrás de tudo aquilo que faz seu coração pulsar mais forte”.

- Paula Quintella

RESUMO

A Bronquite infecciosa das galinhas é uma enfermidade viral, possui distribuição mundial e rápida disseminação. Está na lista da OIE de enfermidades de importância socioeconômica. Os sinais clínicos mais comuns são dificuldade respiratória, coriza, apatia e déficit reprodutivo. Anualmente é perdido inúmeras aves em decorrência dessa enfermidade, gerando perdas econômicas significativas. A vacinação é permitida, entretanto devido à alta taxa de mutação do vírus, algumas cepas utilizadas a campo podem não causar a imunidade adequada. O diagnóstico é baseado no histórico, sinais clínicos, PCR e sorologia pareada. Não existe tratamento, portanto é de suma importância atuar na profilaxia da doença. O caso que será relatado, aconteceu em uma granja de matrizes pesadas, no Oeste de Santa Catarina. O lote atendido teve diagnóstico positivo para IBV cepa BR. As aves eram vacinadas na recria com a cepa Massachussetts. Estima-se que 600 aves morreram em duas semanas. Demonstrando a importância da identificação da cepa viral, da vacinação correta e do controle dessa doença.

Palavras-chave: IBV. Matrizes. Mortalidade.

ABSTRACT

Infectious bronchitis of chickens is a viral disease, with worldwide distribution and rapid spread. It is on the OIE list of diseases of socioeconomic importance. The most common clinical signs are respiratory distress, coryza, apathy and reproductive deficit. Annually, countless birds are lost as a result of this disease, generating significant economic losses. Vaccination is allowed, however due to the high mutation rate of the virus, some strains used in the field may not cause adequate immunity. Diagnosis is based on history, clinical signs, PCR, and paired serology. There is no treatment, so it is of paramount importance to act in the prophylaxis of the disease. The case that will be reported took place on a heavy breeder farm, in the west of Santa Catarina. The treated batch had a positive diagnosis for IBV strain BR. The birds were vaccinated at rear with the Massachusetts strain. An estimated 600 birds died in two weeks. Demonstrating the importance of identifying the viral strain, correct vaccination and control of this disease.

Keywords: IBV. matrices. Mortality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do vírus da bronquite infecciosa	Erro! Indicador não definido.
Figura 2 - Rim com coloração alterada.....	21
Figura 3 - Rim alterado com a presença de urato (figura A) e rim sem alterações macroscópicas (figura B)	22
Figura 4 - Músculo superficial e profundo com coloração alterada e com aspecto gelatinoso (círculo preto)	22
Figura 5 - Fibrina aderida aos sacos aéreos	23
Figura 6 - Laudo IBV	24
Figura 7 - Mortalidade fêmeas	25
Figura 8 - Comparação entre embriões com alterações causadas pelo vírus IBV (figura A) e embriões saudáveis (figura B)	26
Figura 9 - Sorologia método de ELISA IBV - coleta 20/11/2021.....	27
Figura 10 - Sorologia método de ELISA IBV - coleta 20/12/2021	27
Figura 11 - Sorologia método de ELISA IBV - coleta 17/01/2022	28
Figura 12 - Mortalidade diária fêmeas	28
Figura 13 - Produção de ovos.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sinais clínicos da bronquite infecciosa e diagnósticos diferenciais	19
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA

Anticorpos - Ac

Antígenos - Ag

Bronquite Infecciosa - BI

Enzyme-Linked Immunosorbent Assay - ELISA

Vírus da Bronquite Infecciosa - IBV

Reação em Cadeira da Polimerase - PCR

Standard (padrão) - STV

Aproveitamento - APV

Reação de Imunofluorescência indireta - RIFI

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	Revisão de literatura.....	16
2.1	Bronquite infecciosa das galinhas	16
2.1.1	Etiologia.....	16
2.1.2	Patogênese e transmissão	17
2.1.1	Sinais clínicos e lesões	17
2.1.4	Diagnóstico	19
2.1.5	Tratamento.....	20
2.1.6	Controle e prevenção	20
3	RELATO DE CASO.....	21
3.1	Resultados.....	23
4	DISCUSSÃO	24
5	CONCLUSÃO.....	30
6	REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira possui importante papel na economia mundial. A produção no Brasil vem crescendo ao longo dos últimos anos, segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) 2021, no ano de 2020 foram alojadas 55.334.975 matrizes pesadas e produzido 13,845 milhões de toneladas de carne de frango. Onde 69% da carne produzida permaneceu no Brasil e 31% foi exportado, fazendo com que o Brasil se encontre-se em primeiro lugar no ranking de exportações.

No ano de 2021 as exportações brasileiras de carne de frango totalizaram 4,6 milhões de toneladas, maior número já registrado dentro de um ano (FORBES, 2022). A exportação de ovos férteis cresceu consideravelmente no último ano, chegando a 60% a mais que o ano de 2020, resultando num acréscimo de US\$ 59,319 milhões para a receita brasileira. A perspectiva é que a indústria avícola continue evoluindo nos próximos anos. Esses resultados positivos só são possíveis devido a uma genética de ponta, qualidade do produto e status sanitário ímpar da produção avícola brasileira (ABPA, 2022).

Os dados citados ressaltam a importância da avicultura para a economia e desenvolvimento do Brasil. Diante disso é de suma importância controlar a sanidade das aves, aja visto que algumas enfermidades causam ineficiência na produção e acabam gerando perdas diretas e indiretas para o mercado financeiro.

A bronquite infecciosa das galinhas é uma enfermidade viral que causa problemas reprodutivos nas aves domésticas, sendo atualmente uma das doenças que mais geram perdas para a indústria avícola (MARTINS *et al.*, 2017). Há um grande impacto econômico devido à redução na fertilidade, queda na produção e qualidade de ovos, aumento das infecções oportunistas, mortalidade e condenação de carcaça no frigorífico (CAVANAGH *et al.*, 2003). Essa doença foi descrita pela primeira vez em 1931 por SCHALK & HAWN, e trinta anos após a sua descoberta, na década de 60, essa enfermidade já tinha sido notificada em todo o mundo (MUNEER *et al.*, 1988).

A organização mundial de Saúde Animal (OIE) mantém a bronquite infecciosa das galinhas na lista de doenças de importância socioeconômica. No Brasil a cepa predominante em 70% das detecções é a cepa BR, entretanto a cepa vacinal que se utiliza na maioria dos casos é a Massachusetts e essa tem baixa similaridade com o vírus circulante, tendo uma imunidade cruzada de mais ou menos 40%.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BRONQUITE INFECCIOSA DAS GALINHAS

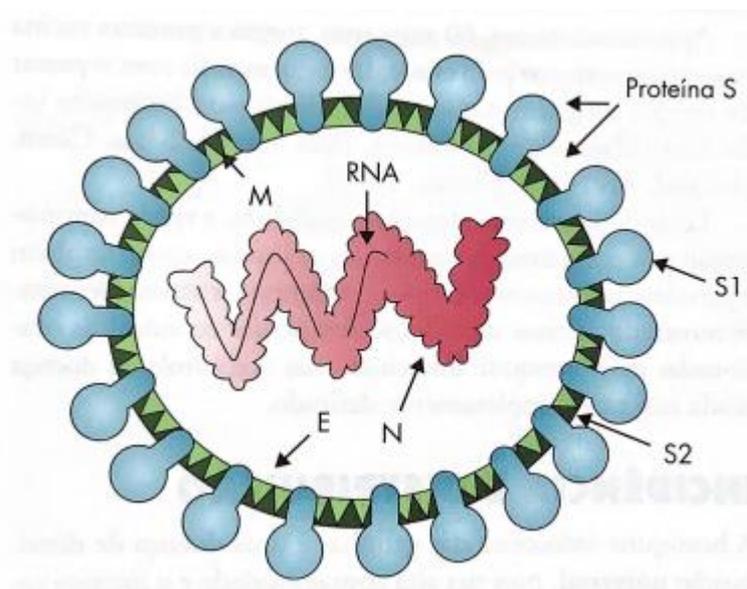
A bronquite infecciosa das galinhas (BI) é uma importante doença viral que acomete aves de todas as idades, de ambos os sexos, apresenta caráter agudo e é altamente contagiosa. Devido ao seu alto grau de contágio e do intenso comércio de aves entre países, sua disseminação é facilitada, ocorrendo, portanto, em todo o mundo (LIMA, 2007).

2.1.1 Etiologia

O agente etiológico do BI é um vírus RNA fita simples, envelopado, pleomórfico, arredondado, que pertence ao gênero *Coronavirus* (FÁBIO *et al.*, 2009). Esse vírus possui uma alta taxa de mutação, portanto há um potencial alto para o surgimento de cepas variantes ou novos sorotipos. A galinha é o único hospedeiro natural da doença. O sorotipo mais prevalente é o Massachusetts, porém no campo há evidências de sorotipos variados (BACK, 2010).

O coronavírus é composto por três proteínas principais, a glicoproteína de membrana que tem caráter imunogênico, a nucleoproteína que permanece dentro da partícula viral e a proteína S dos espinhos, que é dividida em dois glicopolipeptídeos S1 e S2. A proteína S é a que apresenta uma maior indução de anticorpos neutralizantes e de resposta imune, além de ser a proteína que mais varia dentro das linhagens de coronavírus (LIMA, 2007).

Figura 1- Estrutura do vírus da Bronquite infecciosa.



Fonte: LIMA, 2007.

O vírus da BI é considerado termossensível, podendo ser inativado a 56°C por 15 minutos, ou 45°C a 90 minutos. Por se tratar de um vírus envelopado ele é facilmente inativado pela maioria dos desinfetantes. No período de inverno o vírus pode permanecer no ambiente por um tempo mais prolongado (LIMA, 2007; FÁBIO *et al.*, 2009).

2.1.2 Patogênese e transmissão

A infecção ocorre pela inalação das partículas virais que são expelidas pelas aves doentes, essas partículas são eliminadas através de secreção nasal, exsudato catarral, espirros e pelas fezes. A transmissão ocorre pela via horizontal, não há evidências de transmissão vertical (LIMA, 2007; FÁBIO *et al.*, 2009), contudo pode haver contaminação do ovo pela casca devido a carga viral ambiental (SWAYNE *et al.*, 2020).

O vírus da bronquite infecciosa tem predileção por células epiteliais. Inicialmente o vírus coloniza o trato respiratório das aves, se replicando nas células epiteliais de traqueia, pulmões e sacos aéreos. Durante a replicação ocorre a estase dos cílios traqueais, causando uma severidade da infecção e levando ao surgimento dos sinais clínicos respiratórios (DHINAKAR & JONES, 1997). Por se tratar de um vírus epiteliotrópico, possui uma variedade de tropismo, podendo colonizar também o trato digestório, reprodutivo e urinário (BACK, 2010; FÁBIO *et al.*, 2009). Algumas cepas são nefropatogênicas, causando lesões graves nos rins (SWAYNE *et al.*, 2020).

A virulência depende de uma gama de fatores, incluindo cepa viral, sexo, idade, estado imunológico das aves, ambiência do aviário, situações estressantes e outros. Experimentalmente, o período de incubação do vírus, depende da intensidade da infecção, podendo variar de 18 horas, através da inoculação intra-traqueal a 36 horas para inoculação ocular (SWAYNE *et al.*, 2020). Na transmissão natural o período de incubação pode variar de 1 a 11 dias, com período médio de 48 a 96 horas (LIMA, 2007).

2.1.1 Sinais clínicos e lesões

Os sinais clínicos variam de acordo com a idade da ave, cepa da infecção, estado imunológico e infecção secundária. Em aves jovens ocorre prostração, redução no consumo de alimento e sinais respiratórios como espirros e secreções. Em casos de cepas nefropatogênicas além desses sinais a ave apresenta aumento no consumo de água, apresentando fezes aquosas, desidratação e morte. Entretanto algumas aves podem se infectar e não apresentar sinais clínicos

ou os mesmos podem desaparecer em torno de dez a quinze dias (LIMA, 2007; BACK, 2010; FÁBIO et al., 2009).

Aves de postura comercial ou reprodutoras podem ou não apresentar sinais respiratórios. Entretanto é comum apresentar uma queda na produção de ovos, acompanhada de ovos de casca fina, ovos mais claros e deformados, e a albumina apresenta-se mais liquefeita. Quando ocorre a infecção em aves jovem, em torno das duas primeiras semanas de idade, o vírus pode causar danos permanentes no oviduto e as mesmas podem se tornar improdutivas, sendo chamadas de falsas poedeiras. Em machos afetados geralmente ocorre a queda da fertilidade (BACK, 2010; FÁBIO et al., 2009).

Miopatia peitoral superficial e profunda podem ser causadas por algumas cepas do coronavírus. O músculo se apresenta inchado e pálido com a presença de hemorragias faciais e edema gelatinoso na superfície muscular (FÁBIO et al., 2009). Um estudo realizado por Villareal et al. (2007) em aves com diarreia severa, verificou-se que o vírus da bronquite infecciosa pode desencadear doença entérica nas aves. O quadro de síndrome da cabeça inchada, onde se apresenta edema de barbela, sinusite, conjuntivite pode estar associado ao vírus da IBV (LIMA, 2007).

As lesões patológicas são variáveis, a ave pode apresentar congestão pulmonar, inflamação catarral ou fibrinosa nos sacos aéreos, pericardite, pleurite. Em casos de cepas nefropatogênicas os rins perdem a coloração, lóbulos renais e ureteres apresentam-se aumentados de tamanho e com acúmulo de uratos, algumas aves podem apresentar gota úrica vesical. A mortalidade e as lesões dependem da cepa viral e da interação dos agentes secundários como *Escherichia coli*, *Bordetella avium*, *Pasteurella spp.* Aves adultas podem não apresentar lesões macroscópicas na traqueia, contudo podem ter atrofia ou hipotrofia do oviduto (SWAYNE et al., 2020).

Na análise microscópica observa-se a redução dos cílios com descamação do epitélio, presença de edema na porção da mucosa e submucosa e células inflamatórias em traqueia e pulmão. No trato urinário observa-se nefrite e nefrose intersticial. Observa-se edema e infiltrado de células inflamatórias com diminuição dos cílios das células epiteliais no trato reprodutivo das aves. O vírus IBV também está relacionado com retenção de ovos no útero e estenose do oviduto (BACK, 2010; SWAYNE et al., 2020).

2.1.4 Diagnóstico

O diagnóstico presuntivo é baseado nos sintomas clínicos, histórico do lote e lesões da necrópsia. Contudo para o diagnóstico definitivo é necessário fazer análise sorológica, detectando anticorpos circulantes, isolando o agente ou utilizar o método de detecção por RT-PCR. Em aves vacinadas é necessário combinar o isolamento viral ou RT-PCR, analisar a patogenicidade e verificar o aumento de anticorpos circulantes após o quadro clínico (BACK, 2010).

O vírus da bronquite infecciosa pode ser isolado de pulmão, traqueia, rins, tonsilas cecais, fezes, porção do intestino e oviduto. O diagnóstico direto é feito pela detecção do agente através do isolamento viral, PCR e RIFI de órgãos das aves afetadas. O isolamento viral é realizado em ovos embrionados ou em cultura de órgãos, utilizando a técnica de vírus neutralização, porém essa técnica se torna trabalhosa e demorada (LUCIANO, 2010). A PCR é um método rápido, sensível e serve para diferenciar sorotipos e variantes do vírus, até mesmo diferenciar o vírus da vacinação, do vírus a campo (LIMA, 2007).

O diagnóstico indireto pode ser feito através do teste imunoenzimático de ELISA, esse teste permite a detecção e titulação de uma grande quantidade de soros ao mesmo tempo. Entretanto não diferencia sorotipo, pois esse método detecta IgG pela reação Ac-Ag em placa com suspensão viral completa. Geralmente é necessário correlacionar o problema clínico com a amostragem pareada de titulação de anticorpos. Coleta-se a primeira amostra no início da doença e quatro semanas depois realiza uma nova coleta para verificar como se comporta a titulação de anticorpos (FÁBIO *et al.*, 2009)

A bronquite infecciosa das galinhas não possui nenhum sinal patognomônico da doença, devido a isso é imprescindível a diferenciação para outros agentes que possuem sinais clínicos similares. Conforme descrito na tabela abaixo (SWAYNE *et al.*, 2020):

Tabela 1: Sinais clínicos da Bronquite Infecciosa e Diagnósticos Diferenciais.

Sinais Clínicos	Diferenciais
Sinais respiratórios	Coriza infecciosa, laringotraqueíte, pneumovirus, doença de New Castle, micoplasmose

Nefrite / nefrose	Ocratoxíose, intoxicação por sulfonamidas, olaquindox e nefrose causada pelo vírus da doença infecciosa da bursa
Sinais reprodutivos / queda na produção de ovos, alteração na casca e albúmen diferenciado	Doença de New Castle, síndrome da queda da postura, pneumovirose, intoxicações, erros no arraçoamento e falta de água

Fonte: a autora (2022).

2.1.5 Tratamento

Não há tratamento efetivo contra o vírus, as aves adquirem imunidade naturalmente após a infecção. O uso de antibióticos de amplo espectro é indicado quando a presença de infecções secundárias. Recomenda-se proporcionar um local com boa ambiência e manejo para conforto e recuperação das aves, minimizando as chances de complicações secundárias (LIMA, 2007; FÁBIO *et al.*, 2009; BACK, 2010; SWAYNE *et al.*, 2020).

2.1.6 Controle e prevenção

A medida de controle e prevenção mais efetiva é assegurar a biossegurança nas granjas associada com a vacinação das aves. O controle de pessoas nos galpões, vazio sanitário, controle de acesso aos veículos, higiene pessoal adequada são medidas que contribuem para prevenção da doença e alastramento de outros núcleos em granjas de múltiplos núcleos (SALLE *et al.*, 2009).

Existe uma variedade de vacinas disponíveis no mercado. Em matrizes pesadas e poedeiras recomenda-se a utilização de vacina viva e inativada. As vacinas vivas podem ser administradas via água, via spray e via ocular, contudo para as inativadas a via de aplicação é intramuscular na coxa ou peito, subcutânea no pescoço. Em pintinhos é realizada a vacina spray no incubatório com utilização de cepa viva (BACK, 2010).

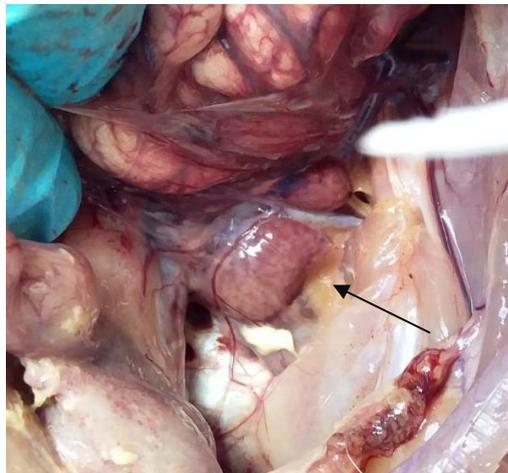
Poedeiras e matrizes reprodutoras recebem doses de reforço na recria. Poedeiras vacina-se entre a 13 e 15 semana de idade com a vacina oleosa. Matrizes pesadas vacina-se com 14-15 semanas de idade aplica uma dose de vacina viva e entre 19 e 20 semanas de idade aplica-se a vacina oleosa. Dependendo da pressão do desafio do campo as matrizes e poedeiras podem ser revacinadas de 8 a 10 semanas após a oleosa, entretanto a vacina deve ser realizada com a

cepa atenuadas, pois se for realizada com cepas viva pode causar lesões no oviduto da galinha (BACK, 2010).

3 RELATO DE CASO

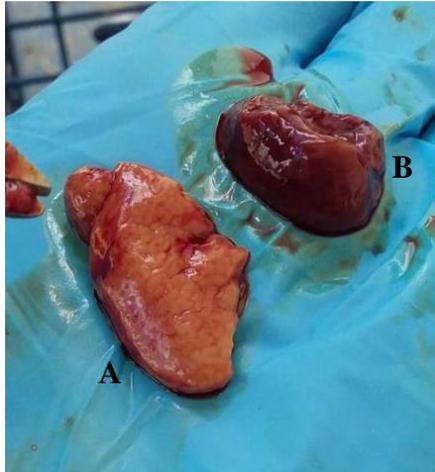
Em uma visita técnica de rotina numa granja de matrizes, na região do meio oeste catarinense, foi relatado que estava morrendo aves acima do normal. Algumas aves do plantel apresentavam-se ofegantes, com bico aberto, apáticas e posteriormente entravam a óbito. Inicialmente foram realizadas necropsias de algumas aves, na qual em sua macroscopia não haviam lesões aparentes de enfermidades que causam alta mortalidade. As alterações observadas foram no músculo do peito, que se apresentava com aspecto de “cozido”, os rins estavam aumentados e com presença de uratos, baço levemente aumentado, algumas aves apresentavam elevada quantidade de fibrina aderida nos sacos aéreos sendo um indicativo de infecção por *Escherichia coli*. Diante dos fatos a suspeita clínica foi de bronquite infecciosa das galinhas.

Figura 2 – Rim com coloração alterada



Fonte: a autora (2022).

Figura 3- Rim alterado com presença de urato (A) e rim sem alteração macroscópica (B).



Fonte: a autora (2022).

Figura 4 – Músculo superficial e profundo com coloração alterada e com aspecto gelatinoso (círculo preto).



Fonte: a autora (2022).

Figura 5- Fibrina aderida aos sacos aéreos



Fonte: a autora (2022).

Diante disso foi feito o procedimento de coleta de órgãos para enviar para análise em laboratório. Foi coletado fígado, baço, coração, ovário, traqueia, rim, tonsilas cecais e pulmão. As amostras foram coletadas e acondicionadas em saco nasco estéril, refrigeradas com gelo em uma caixa de isopor e levadas ao laboratório responsável para proceder as análises. Foi solicitado o isolamento de agentes sistêmicos (*S. pullorum*, *S. galinarum*, *E.coli*, *Staphylococcus e Streptococcus*) e *Salmonella spp* em fígado, baço, coração e ovários. Já nas tonsilas cecais, traqueia, pulmão e rim foi solicitado o isolamento viral e PCR para IBV.

Além disso no dia 15/01/2022 foi realizado a coleta de sangue através da veia braquial de 30 aves. Resumidamente é coletado 2 ml de sangue, colocado em tubos estéreis com coagulante, e após a coagulação completa retira-se o coágulo, deixando apenas o soro no tubo e manda para a análise. Nas amostras do soro foi solicitada a titulação de anticorpos e análise de PCR para o vírus da bronquite infecciosa. O lote é vacinado para IBV portanto é necessário análises pareadas, para mensurar a titulação de anticorpos, e identificar se os níveis de ac são da vacina ou de um possível desafio de campo. Para tanto é necessário fazer mais duas coletas, uma após 15 dias da primeira coleta e outra 15 dias após a segunda coleta. E posteriormente analisar os dados obtidos.

3.1 RESULTADOS

Os órgãos foram analisados pelo método PCR em tempo real. Diante das análises solicitadas, duas amostras de tonsila cecal e uma amostra de traqueia tiveram resultados

positivos para bronquite variante BR e negativo para variante Massachusetts. Conforme demonstra o laudo a seguir:

Figura 6- Laudo IBV

RELATÓRIO DE ENSAIO - VDA_SBM 00006/22									
Nº Amostra	Data de coleta	Data de recebimento Lab	Data de recebimento Setor	Emissão do resultado	Aprovação	Ensaio	Resultado	Tipificação	Método
14259877	11/01/22	12/01/22	12/01/22	18/01/22	21/01/2022	qPCR IBV Var. Massachusetts - LSA_SBM_PCR.VAR. MAS	Ausente	-	14.2.054.1314 Rev 00 - Detectar e Tipificar Bronquite Variante Brasileira e Cepa Massachusetts pela Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real
14259878	11/01/22	12/01/22	12/01/22	18/01/22	21/01/2022	qPCR Bronquite Infeciosa - LSA_SBM_PCR.IBV	Presente	Presente	IT 14.2.054.513/03
14259878	11/01/22	12/01/22	12/01/22	18/01/22	21/01/2022	qPCR IBV Var. Brasileira - LSA_SBM_PCR.VAR. BRA	Presente	Presente	14.2.054.1314 Rev 00 - Detectar e Tipificar Bronquite Variante Brasileira e Cepa Massachusetts pela Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real
14259878	11/01/22	12/01/22	12/01/22	18/01/22	21/01/2022	qPCR IBV Var. Massachusetts - LSA_SBM_PCR.VAR. MAS	Ausente	-	14.2.054.1314 Rev 00 - Detectar e Tipificar Bronquite Variante Brasileira e Cepa Massachusetts pela Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real

Fonte: a autora (2022).

A sorologia pareada foi solicitada, entretanto devido a confirmação pelo método de isolamento em órgãos e pela questão de manejo entre as granjas as outras coletas não foram realizadas.

4 DISCUSSÃO

A suspeita clínica se deu devido ao aumento da mortalidade e aos sinais clínicos das aves. Inicialmente os sinais foram respiratórios e posteriormente reprodutivos. A mortalidade elevada foi observada através da análise de desempenho do lote. Onde no comparativo entre as semanas teve o aumento de 6,5 % da semana do dia 02/01/2022 á semana do dia 09/01/2022. E mais um aumento de 2,5% foi observado da semana do dia 16/01/2022. Vindo a normalizar a mortalidade somente na semana do dia 23/01. Conforme demonstra o quadro a seguir:

Figura 7 – Mortalidade fêmeas

DATA	SEMANA	FÊMEAS					
		SALDO	MORT	%MORT	PESO	STD	RAÇÃO
17/10/2021	23.0	30.257	99	0,327	0,000	2,745	119
24/10/2021	24.0	30.048	209	0,696	0,000	2,915	122
31/10/2021	25.0	30.020	28	0,093	0,000	3,080	125
07/11/2021	26.0	29.971	49	0,163	0,000	3,195	134
14/11/2021	27.0	29.877	94	0,315	0,000	3,331	161
21/11/2021	28.0	29.771	106	0,356	0,000	3,444	169
28/11/2021	29.0	29.694	77	0,259	0,000	3,549	171
05/12/2021	30.0	29.617	77	0,260	0,000	3,634	171
12/12/2021	31.0	29.583	34	0,115	0,000	3,684	171
19/12/2021	32.0	29.546	37	0,125	0,000	3,719	171
26/12/2021	33.0	29.515	31	0,105	0,000	3,739	171
02/01/2022	34.0	29.492	23	0,078	0,000	3,759	170
09/01/2022	35.0	29.344	148	0,504	0,000	3,779	171
16/01/2022	36.0	28.970	374	1,291	0,000	3,795	170
23/01/2022	37.0	28.913	57	0,197	0,000	3,811	169
30/01/2022	38.0	28.879	34	0,118	0,000	3,828	140

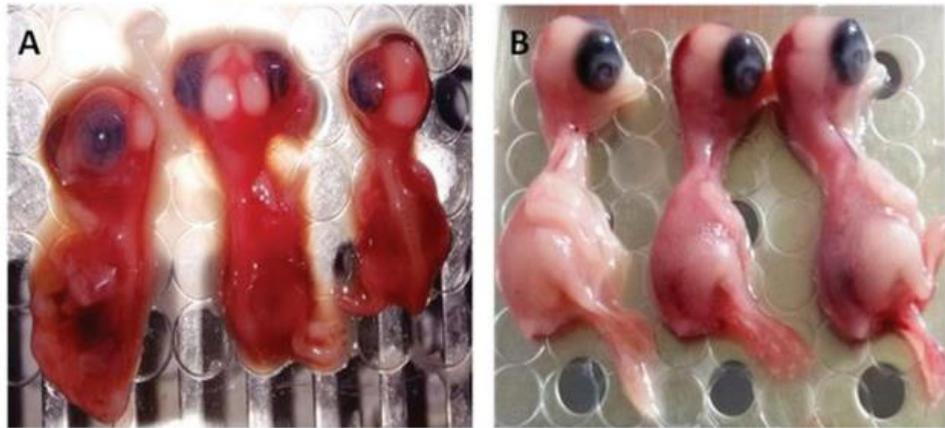
Fonte: a autora (2022).

Os sinais clínicos que as aves desenvolvem são semelhantes a outras patologias que causam sintomatologia respiratória, e podem variar de acordo com a cepa da bronquite que está infectando a ave. Na necropsia não há nenhum sinal patognomônico da doença. Segundo Bhuiyan, et al. (2021) devido a isso o diagnóstico da doença se torna complicado.

O diagnóstico do IBV é complexo, pois é necessário correlacionar histórico da granja, sinais clínicos das aves, isolamento e tipificação do agente, mensuração de titulação de anticorpos circulantes em análises pareadas (VAN LEERDAM *et al.*, 2010). O presente relato utilizou o método de isolamento e tipificação do agente através dos órgãos coletados.

O isolamento de IBV é trabalhoso e demorado, são necessárias várias passagens de líquido alantoide, em ovos embrionados, para que o vírus consiga se replicar e causar lesões características nos embriões (BACK, 2010). No caso em questão foi necessário fazer cinco passagens. Semelhante ao que aconteceu no trabalho de Shittu, *et al.* (2019) onde somente após a quarta passagem foi possível observar o desenvolvimento das patologias nos embriões de 13 dias de idade. Os sinais foram morte embrionária, enleiramento, nanismo e hemorragia. Para concluir o diagnóstico é realizado a técnica de PCR nessas amostras detectando a presença do vírus e fazendo a sua tipificação. Cavanagh & Gelb (2008) citam que esse teste é considerado eficaz para identificação do agente pois é altamente sensível.

Figura 8 – Comparação entre embriões com alterações causadas pelo IBV (figura A) e embriões saudáveis (figura B).



Fonte: adaptado Shittu, *et al.* (2018).

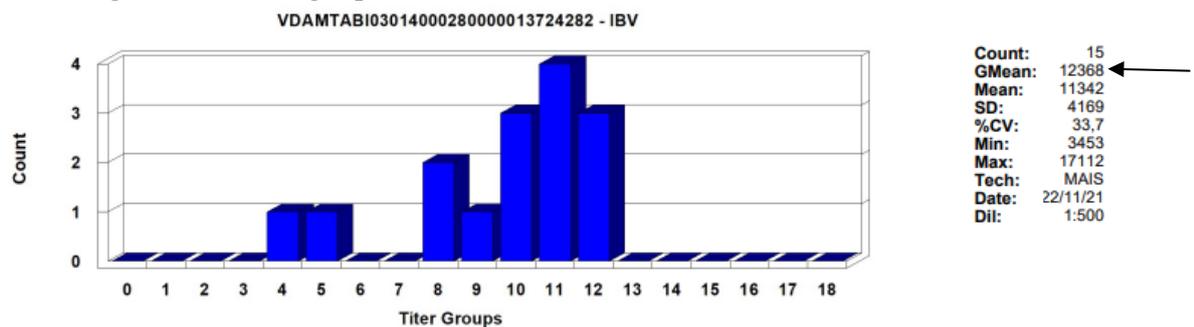
As amostras coletadas tiveram resultado positivo para bronquite infecciosa variante BR, confirmando, portanto, a suspeita. A cepa BR tem sido relatada em granjas de várias regiões do Brasil. Com o objetivo de identificar as cepas predominantes no Brasil Fraga *et al.* (2013) realizaram um estudo utilizando amostras de 60 granjas de diversas regiões brasileiras, onde verificaram que 69,4% das cepas eram BR, 22,4% Massachussetts e 8,2% eram outros genótipos variantes da cepa BR. Chacon *et al.* (2011) por sua vez já haviam realizado um estudo semelhante anos antes, onde foi utilizado 252 granjas de diferentes partes do território brasileiro. E ao final de sete anos de estudos foi concluído que 83% dos vírus IBVs circulantes no Brasil pertenciam a variante BR, portanto, que a cepa Massachussetts deixou de ser prevalente no Brasil.

A cepa Massachussetts foi a primeira cepa de bronquite aviária isolada no Brasil e diante do desafio da época foi desenvolvido a vacina. Entretanto com o passar do tempo o vírus passou por diversas mutações, atualmente a vacina não confere imunidade cruzada com a nova variante presente no campo, o que explica o fato de lotes vacinados desenvolverem a doença. Chacon *et al.* (2011) afirmam isso através do seu estudo, onde lotes vacinados apresentaram diagnóstico positivo para bronquite. Sendo assim, o ideal seria vacinar as aves com uma vacina que tivesse na sua composição o genótipo BR, assim garantiria a proteção efetiva contra o vírus IBV.

O diagnóstico de IBV também pode ser feito através da sorologia pareada realizada pelo método de ELISA. Através desse teste é possível analisar a titulação de anticorpos e como ela se comporta em diferentes fases da doença, e além disso serve também para distinguir os anticorpos vacinais dos anticorpos da infecção natural (BHUIYAN, *et al.* 2021). J. J. De Wit (2010) relata que é necessário coletar amostras de soro no início dos sinais clínicos e após duas a quatro semanas realizar uma segunda coleta. De acordo com Van Leerdam *et al* (2017) o título médio geométrico (GMT) após a infecção deve ser pelo menos duas vezes maior a titulação esperada após a vacinação. Entretanto neste caso a coleta pareada foi interrompida devido ao resultado positivo já no isolamento nos órgãos.

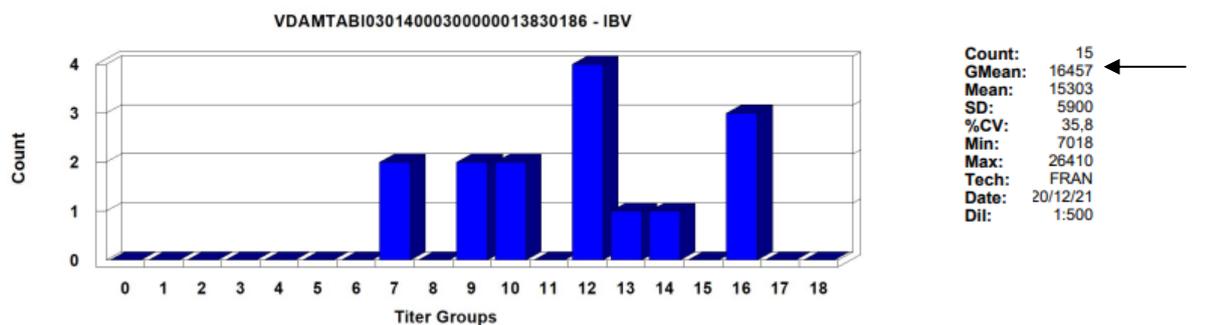
Analisando o histórico de coletas de rotina, é possível observar um aumento de 4.000 na titulação de anticorpos entre a coleta do mês de novembro e dezembro. Como demonstra os gráficos a seguir:

Figura 9 – Sorologia pelo método de Elisa IBV – Coleta 22/11/2021.



Fonte: a autora (2022).

Figura 10 – Sorologia pelo método de Elisa IBV – Coleta 20/12/2021.

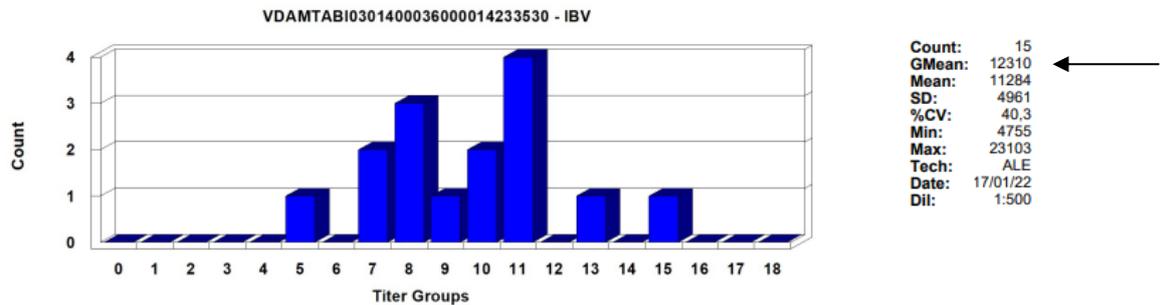


Fonte: a autora (2022).

O que pode sugerir que o início da infecção poderia estar acontecendo antes da manifestação dos sinais clínicos em janeiro, pois a titulação de anticorpos começou a aumentar.

No mês de janeiro após o pico da enfermidade foi feita uma nova coleta e verificou-se que a titulação de anticorpos estava muito parecida com a coleta do mês de novembro, antes da infecção, conforme demonstra o gráfico a baixo. Levantando mais uma evidência que a titulação do mês de dezembro estava começando a aumentar. Entretanto, devido à falta de uma coleta os dados se tornam inconclusivos, só poderia ser afirmado que esse aumento de titulação fosse de um desafio a campo, se tivesse sido realizada uma coleta no pico de mortalidade, que foi entre os dias 09/01/2022 a 12/01/2022 (figura 11).

Figura 11 – Sorologia pelo método de Elisa IBV – Coleta 17/01/2022.



Fonte: a autora (2022).

Figura 12 – Mortalidade diária fêmeas

DATA	IDADE	FÊMEAS				
		MORTE	%MORTE	DESCARTE	%DESCARTE	SALDO
01/01/2022	34,0	2	0,01	0	0,00	29.496
02/01/2022	34,0	4	0,01	0	0,00	29.492
03/01/2022	35,0	1	0,00	0	0,00	29.491
04/01/2022	35,0	9	0,03	0	0,00	29.482
05/01/2022	35,0	15	0,05	0	0,00	29.467
06/01/2022	35,0	26	0,09	0	0,00	29.441
07/01/2022	35,0	20	0,07	0	0,00	29.421
08/01/2022	35,0	28	0,10	0	0,00	29.393
09/01/2022	35,0	49	0,17	0	0,00	29.344
10/01/2022	36,0	99	0,34	0	0,00	29.245
11/01/2022	36,0	113	0,39	0	0,00	29.132
12/01/2022	36,0	81	0,28	0	0,00	29.051
13/01/2022	36,0	39	0,13	0	0,00	29.012
14/01/2022	36,0	23	0,08	0	0,00	28.989
15/01/2022	36,0	15	0,05	0	0,00	28.974
16/01/2022	36,0	4	0,01	0	0,00	28.970
17/01/2022	37,0	7	0,02	0	0,00	28.963
18/01/2022	37,0	6	0,02	0	0,00	28.957
19/01/2022	37,0	6	0,02	0	0,00	28.951
20/01/2022	37,0	13	0,04	0	0,00	28.938
21/01/2022	37,0	5	0,02	0	0,00	28.933
22/01/2022	37,0	11	0,04	0	0,00	28.922
23/01/2022	37,0	9	0,03	0	0,00	28.913
24/01/2022	38,0	6	0,02	0	0,00	28.907
25/01/2022	38,0	4	0,01	0	0,00	28.903
26/01/2022	38,0	10	0,03	0	0,00	28.893
27/01/2022	38,0	7	0,02	0	0,00	28.886
28/01/2022	38,0	7	0,02	0	0,00	28.879
TOTA DO PERIODO		619	2,10	0	0,00	28.879

Fonte: a autora (2022).

O vírus IBV tem predileção por epitélios, colonizando inicialmente a traqueia e trato respiratório, entretanto após ocorrer a viremia, o vírus se dissemina por outros sistemas, como digestório, urinário e reprodutivo. Cook, et al. (2010) ressaltam que em infecções por IBV é comum acontecer uma queda na produção e defeitos nos ovos das aves. Bisgaard (1976) afirma que geralmente as perdas de produção variam de 3 a 10%, porém, podem chegar a 50% em casos graves. A qualidade interna do ovo também diminui, o que acaba reduzindo a eclodibilidade. Após passar o pico da doença as aves voltam a produzir, entretanto elas podem produzir até 10% menos ovos do que lotes que não passaram pela doença. Essa redução na produção foi observada neste relato, onde o somatório de perdas na produção chegou a 17%. Conforme demonstra o quadro abaixo, as aves estavam se mantendo no pico de produção quando foram acometidas pela bronquite, e durante a doença a redução aconteceu de forma abrupta, o que resultou em perdas significativas na quantidade de ovos.

Figura 13 – Produção de ovos

PRODUÇÃO DE OVOS					
TOTAL	%PROD	STD	%APV	CAMA	%CAMA
0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
540	0,26	3,00	0,00	0	0,00
52.347	24,95	27,90	75,92	2.208	4,22
138.799	66,37	55,70	88,32	3.456	2,49
173.528	83,27	77,40	96,21	3.552	2,05
185.026	89,02	84,50	96,45	3.360	1,82
184.365	88,93	86,10	96,70	3.648	1,98
183.750	88,73	86,10	97,28	3.360	1,83
181.886	87,94	85,60	97,60	3.326	1,83
179.762	87,01	84,70	97,64	3.440	1,91
177.837	86,14	83,90	97,41	3.210	1,81
174.945	85,17	83,00	97,68	3.870	2,21
161.314	79,55	82,00	97,67	3.440	2,13
160.874	79,49	81,00	98,26	4.386	2,73
117.122	67,59	79,00	98,25	3.096	2,64

Fonte: a autora (2022).

O controle da bronquite infecciosa em galinhas se baseia na prevenção da doença. Para tanto Wit, Cook *et al.* (2019) relatam que é necessário ter um nível alto de biossegurança. Algumas medidas como alojamento em uma única idade, limpeza e desinfecção dos aviários e equipamentos são medidas indispensáveis para prevenir o aparecimento de patologias aviárias. Contudo como é uma doença altamente infecciosa, a vacinação é necessária para evitar possíveis perdas na produção. As vacinas inativadas não são eficazes sem imunização previa com vacinas vivas atenuadas, portanto os autores sugerem que é necessário a combinação das

duas para obter resultados satisfatórios. De acordo com Jordan, *et al.*, (2017) vacinas vivas da IBV são geralmente aplicadas via spray, aerossol ou via água de bebida. Diante disso eles ressaltam que muitas questões podem afetar a efetividade da vacina, como por exemplo, a técnica de aplicação, quantidade, qualidade e temperatura da água da diluição e de bebida, dosagem correta da vacina e vacinação com a cepa correta.

Atualmente não há tratamento específico para IBV, somente é feito tratamento com antibiótico para controlar as doenças secundárias ao vírus, como é o caso da *E.coli*, bactéria oportunista. Entretanto, um estudo experimental recente, desenvolvido por Wang, *et al.* (2020) na China demonstrou que um medicamento é capaz de prevenir e tratar o IBV em galinhas. Esse medicamento é o Forsythoside, ele foi utilizado experimentalmente em 120 aves com 12 dias de idade, e quando comparado com o grupo controle foi efetivo. As aves tratadas melhoraram os sinais clínicos causados pela doença e tiveram uma recuperação mais rápida. As concentrações utilizadas no tratamento e prevenção foram de 80 mg/kg (dose alta) e 40 mg/kg (dose média). Nas aves tratadas no estudo a recuperação foi de 86,67%.

Forsythoside é um antiviral, anti-inflamatório, antioxidante e imunorregulador, amplamente usado na medicina chinesa. Ele atua melhorando a proliferação de linfócitos T e B nas galinhas, fortalecendo o sistema imunológico das aves para combater a infecção do vírus. As interleucinas IL-2 e IL-4 das aves tratadas tiveram um aumento maior do que a do grupo controle, o que desencadeou uma inflamação como mecanismo de autoproteção. E após a infecção os níveis de IL-4 reduziram gradativamente nas aves tratadas, enquanto que nas aves controle permaneceu auto, o que pode ocasionar lesões patológicas. IFN- α também aumentou nas aves medicadas, indicando uma boa resposta imune (WANG *et al.*, 2020).

5 CONCLUSÃO

A bronquite infecciosa é uma doença que causa grandes prejuízos a avicultura, pois acarreta perdas diretas e indiretas. É uma enfermidade cíclica, que após o pico de mortalidade, tende a normalizar. Os coronavírus possuem uma alta taxa de mutação, devido a isso é extremamente importante identificar e monitorar a cepa viral que está acometendo as aves a campo. Estudos estão sendo realizados para desenvolver um método de tratamento, contudo até o presente momento não há nenhum medicamento efetivo disponível no mercado. O controle e profilaxia é baseado na vacinação das aves e biossegurança das granjas, buscando minimizar os riscos da introdução dessa enfermidade no lote. Atualmente a cepa que está comprometendo o desempenho dos lotes de matrizes pesadas é a BR, portanto é necessário incluir essa variante

no cronograma vacinal para que se reduza as perdas significativas que essa doença está acarretando a campo.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2021**. São Paulo. 2021. 75 p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Exportações de material genético e ovos férteis somam US\$ 147,7 milhões em 2021**. 2022. Disponível em: <https://abpa-br.org/exportacoes-de-material-genetico-e-ovos-ferteis-somam-us-1477-milhoes-em-2021/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BACK, Alberto. **Manual de doença das aves**. Cascavel - Pr: Integração, 2010. 311 p.

Bhuiyan, M.S.A.; Amin, Z.; Bakar, A.M.S.A.; Saallah, S.; Yusuf, N.H.M.; Shaarani, S.M.; Siddiquee, S. **Factor Influences for Diagnosis and Vaccination of Avian Infectious Bronchitis Virus (Gammacoronavirus) in Chickens**. *Vet. Sci.* 2021, 8, 47. <https://doi.org/10.3390/vetsci8030047>. Acesso em: jan. 2022

Bisgaard, M. **The influence of infectious bronchitis virus on egg production, fertility, hatchability, and mortality rate in chickens**. *Nord. Vet. Med.* 1976, 28, 368–376.

CAVANAGH, D.; GELB, J. **Infectious bronchitis**. In: SAIF, Y.M.; FADLY, A.M.; GLISSON, J.R.; MCDOUGALD, L.R.; NOLAN, L.K.; SWAYNE, D.E. *Diseases of Poultry*. 12th ed. Ames: Blackwell Publishing, p.117-135, 2008.

Cavanagh, et al. **Infectious Bronchitis**. 2003. In: Saif YM, Barnes HJ, Glisson JR, Fadly AM, Dougald MC, Swayne DE (eds) *Disease of Poultry*, 11th ed. Iowa State University Press, Ames, pp 101–119

Chacon, JL; Rodrigues, JN; Assayag, Junior, MS, Peloso, C, Pedroso, AC and Ferreira, AJ (2011). **Epidemiological survey and molecular characterization of avian infectious bronchitis virus in Brazil between 2003 and 2009**. *Avian pathology* 40: 153–162. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21500035/> Acesso em: 22 jan. 2022.

Cook, J.K.; Jackwood, M.; Jones, R.C. **The long view: 40 years of infectious bronchitis research**. *Avian Pathol.* 2012, 41, 239–250.

DHINAKAR, R.G.; JONES, R.C. **Infectious bronchitis virus: immunopathogenesis of infection in the chicken**. *Avian Pathology*, v.26, p.677-706, 1997.

Di

abio, J., Rossini, L.I., Orbell, S.J., Paul, G., Huggins, M.B. Malo, A. 2000. **Characterization of infectious bronchitis virus isolated from outbreaks of disease in commercial flocks in Brazil**. *Avian Diseases*, 44: 582–589. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11007005/>. Acesso: 22 jan. 2022

FÁBIO, José di *et al.* **Bronquite infecciosa das galinhas**. In: BERCHIERI JUNIOR, Angelo *et al.* Doença das aves. 2. ed. Campinas - Sp: Facta, 2009. p. 631-648

FORBES. **Exportação de carne de frango bateu recorde em 2021 Leia mais em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2022/01/exportacao-de-carne-de-frango-bateu-recorde-em-2021/>**. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2022/01/exportacao-de-carne-de-frango-bateu-recorde-em-2021/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

Fraga, AP, Balestrin, E, Ikuta, N, Fonseca, AS, Spilki, FR, Canal, CW and Lunge, VR (2013). **Emergence of a new genotype of avian infectious bronchitis virus in Brazil**. Avian Diseases 57: 225–232. Disponível em: <https://bioone.org/journals/avian-diseases/volume-57/issue-2/10346-090412-Reg.1/Emergence-of-a-New-Genotype-of-Avian-Infectious-Bronchitis-Virus/10.1637/10346-090412-Reg.1.full>. Acesso: 22 jan. 2022.

Gelb, J. and Jackwood, M.W. 1998. **“Infectious bronchitis”**. In *A Laboratory Manual for the Isolation and Identification of Avian Pathogens*, 4th edn, Edited by: Swayne, D.E., Glisson, J.R., Jackwood, M.W., Pearson, J.E. and Reed, W.M. 169–173. Pennsylvania, PA: The American Association of Avian Pathologists.

INDUSTRIAL, Avicultura. **Os impactos econômicos da Bronquite Infecciosa**. 2017. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/os-impactos-economicos-da-bronquite-infecciosa/20170206-132043-a598>. Acesso em: 20 jan. 2022.

J. J. De Wit. 2000. **Detection of infectious bronchitis virus**, Avian Pathology, 29:2, 71-93, DOI: 10.1080/03079450094108. Acesso em: 26 jan. 2022.

Jordan, B. (2017). **Vaccination against infectious bronchitis virus: A continuous challenge**. *Veterinary Microbiology*, 206, 137–143. doi: 10.1016/j.vetmic.2017.01.002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28081857/>. Acesso em 24 jan. 2022.

LIMA, Edna Tereza de. Bronquite infecciosa das galinhas. In: ANDREATTI FILHO, Raphael Lucio *et al.* **Saúde aviária e doenças**. São Paulo: Roca, 2007. p. 197-207.

UCIANO, R.L. Técnicas para o diagnóstico da bronquite infecciosa das galinhas. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/bronquite/index.htm>. Acesso em 23 fev. 2022

MARTINS, Nelson Rodrigo da Silva *et al.* **Bronquite infecciosa das galinhas: patologia e saúde animal**. Patologia e saúde animal. 2017. AvinewsBrasil. Disponível em: <https://avicultura.info/pt-br/bronquite-infecciosa-das-galinhas/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

MUNEER, M.A *et al.* **Efficacy of infectious bronchitis virus vaccines against heterologous challenge**. *Research in Veterinary Science*, v.45, p.22-27, 1988. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/20304114>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SHITTU, Ismaila; GADO, Dorcas A.; MESEKO, Clemente A.; NYAM, Davou C.; OLAWUYI, Kayode A.; MOSES, Gyang D.; CHINYERE, Chinonyerem N.; JOANNIS, Tony M.. **Occurrence of infectious bronchitis in layer birds in Plateau state, north central Nigeria**. *Open Veterinary Journal*, Nigéria, v. 8, n. 1, p. 1-7, mar. 2019. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/ovj/article/view/185250>. Acesso em: 25 jan. 2022

SWAYNE, David E. *et al.* **Diseases of Poultry**. 14. ed. Georgia: Wiley Blackwell, 2020.

Van Leerdam, B.; Kuhne, P. **Diagnosis of IBV Field Challenge**. PoultryWorld. 2010. Disponível em: <https://www.poultryworld.net/Home/General/2010/7/Diagnosis-of-IBV-field-challenge-WP007714W/>. Acesso em: 25 jan. 2022

Van Leerdam, B.; Kuhne, P. **Compreendendo os resultados de Elisa**. 2017. Disponível em: <https://www.biochek.com/wp-content/uploads/2017/08/IBV-Understanding-ELISA.pdf?x14571>. Acesso em: 29 jan. 2022

Villarreal LY, *et al.* **Molecular characterization of infectious bronchitis virus strains isolated from the enteric contents of Brazilian laying hens and broilers**. Avian Dis. 2007 Dec;51(4):974-8. doi: 10.1637/7983-041307.1. PMID: 18251411.

WANG, Xuebing; LI, Xiao; WANG, Xuefang; CHEN, Ling; NING, Erjuan; FAN, Yi; WANG, Hao; CHEN, Tong; WANG, Wei. **Experimental study of Forsythoside A on prevention and treatment of avian infectious bronchitis**. Research In Veterinary Science, v. 135, n. , p. 523-531, nov. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528820310766?via%3Dihub#!>. Acesso em: 24 jan. 2022.

WIT, Jj (Sjaak) de; COOK, Jane Ka. **Spotlight on avian pathology: infectious bronchitis virus**. Patologia Aviária, Inglaterra, v. 48, n. 5, p. 393-395, 09 jun. 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/journals/cavp20>. Acesso em: 24 jan. 2022.