

Escola Superior São Francisco de Assis
Curso de Graduação em Medicina Veterinária

Alexsandro Lüdtke Brand
Danilo Kloss

**ASPECTOS ATUAIS DA BRONQUITE INFECCIOSA AVIÁRIA -
REVISÃO DE LITERATURA**

Santa Teresa – ES
2020

Alexsandro Lüdtké Brand
Danilo Kloss

**ASPECTOS ATUAIS DA BRONQUITE INFECCIOSA AVIÁRIA -
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do curso de
Medicina Veterinária da Escola Superior
São Francisco de Assis, como requisito
parcial para obtenção do título de bacharel
em medicina veterinária.

Orientadora: Profa. Ma. Érika Binoti

Santa Teresa – ES
2020

Alexsandro Lüdtke Brand
Danilo Kloss

ASPECTOS ATUAIS DA BRONQUITE INFECCIOSA AVIÁRIA - REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Medicina Veterinária da Escola Superior São Francisco de Assis, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em medicina veterinária.

Aprovada em ___ de _____ de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ma. Érika Binotti

Prof. Me. Gabriel Henrique Taufner
Escola Superior São Francisco de Assis

Me. Danilo, de Oliveira Rocha Bhering Santoro

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenha

AGRADECIMENTOS

Comentado [GHT1]: Os agradecimentos devem ser em conjunto. Ex: A Deus, aos amigos....

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

Aos professores orientadores, Érika Binotti e Gabriel Henrique Taufner que durante 12 meses nos acompanharam pontualmente, dando todo o auxílio necessário para a elaboração deste projeto.

Aos professores do curso de Medicina Veterinária que através dos seus ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo este trabalho.

A todos que participaram das pesquisas, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados

Aos pais e avós que nos incentivaram a cada momento e não permitiram que desistíssemos.

Aos amigos e colegas por estarem juntos por toda essa trajetória de ensino.

RESUMO

Comentado [GHT2]: Realizei algumas modificações no resumo, de modo a torna-lo mais fácil de ler.

A bronquite infecciosa aviária é uma doença respiratória viral aguda com alto índice de contágio, podendo acometer aves de diferentes idades. O vírus é capaz de se difundir rapidamente através de forma direta e indireta, tornando a ave infectada um indivíduo capaz de contaminar todo o lote. O vírus pertence à família *Coronaviridae* do gênero *coronavírus* e a maior predileção do mesmo é pelo trato respiratório das aves sem a necessidade de outros vetores. As aves infectadas disseminam o vírus causando enormes prejuízos na produção, principalmente na produção de ovos, onde observa-se considerável decréscimo por parte das galinhas poedeiras. Os ovos produzidos por aves contaminadas possuem baixa qualidade, principalmente devido a sensibilidade da casca. A bronquite infecciosa aviária é considerada endêmica em todo o país onde houver produção em grande escala na avicultura, sendo assim, a bronquite infecciosa das galinhas se tornou a doença mais frequente e preocupante no ramo da avicultura. Um fator que agravante está relacionado a existência de diferentes sorotipos virais, o que dificulta a elaboração de planos vacinais. Além disso, por este motivo, é preciso aperfeiçoar na avicultura as estratégias existentes, de modo a tornar a produção segura e rentável.

Palavras-chave: aves; bronquite infecciosa das aves; profilaxia; vacina.

ABSTRACT

Comentado [GHT3]: Criar um resumo em inglês baseado no modificado acima.

Keywords: birds; infectious bronchitis of birds; prophylaxis; vaccine.

Avian infectious bronchitis is an acute viral respiratory disease with a high rate of contagion and can affect birds of different ages. The virus is able to spread quickly through direct and indirect ways, making the infected bird an individual capable of contaminating the entire flock. The virus belongs to the Coronariviridae family of the coronavirus genus and its greatest predilection is for the respiratory tract of birds without the need for other vectors. Infected birds spread the virus causing huge losses in production, mainly in egg production, where there is a considerable decrease in laying hens. The eggs produced by contaminated birds have low quality, mainly due to the sensitivity of the shell. Avian infectious bronchitis is considered endemic throughout the country where there is large-scale production in poultry, thus, chicken infectious bronchitis has become the most frequent and worrying disease in the poultry industry. An aggravating factor is related to the existence of different viral serotypes, which makes it difficult to prepare vaccination plans. In addition, for this reason, it is necessary to improve existing strategies in poultry, in order to make production safe and profitable.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Árvore Filogenética Baseada nas Sequências de Nucleotídeos S117

Figura 2 – Mecanismo de Evasão do IBV.....23

LISTA DE SIGLAS

ABPA	Associação brasileira de proteína animal
VBI	Vírus da bronquite infecciosa
VBIA	Vírus da bronquite infecciosa aviária
VBIG	Vírus da bronquite infecciosa das galinhas
MAPA	Ministério da agricultura pecuária e abastecimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA.....	12
3 OBJETIVOS.....	13
3.1 GERAL	13
3.2 ESPECÍFICOS	13
4 METODOLOGIA	14
4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	14
4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	14
4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	14
5 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
5.1 ETIOLOGIA	16
5.2 SINAIS CLINICOS.....	18
5.3 DIAGNÓSTICO	19
5.4 CONTROLE E PREVENÇÃO.....	20
6 DISCUSSÃO	22
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

Segundo a associação brasileira de proteína animal (ABPA) o Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo, e o segundo com o maior número de aves destinadas a este mercado, ficando apenas atrás dos Estado Unidos da América (EUA), quanto a produção de ovos, o País produziu um montante de aproximadamente 4 bilhões de dúzias no ano de 2019, destes, 99,59% são destinados ao mercado consumidor interno e os demais 0,41% são destinados à exportação (ABPA, 2019).

Estes dados demonstram a importância do setor avícola para o país, e desta forma a necessidade de se manter uma maior atenção quanto ao *status* epidemiológico dos plantéis, pois, com a intensificação das atividades se tem um aumento na quantidade de aves alojadas, e assim uma maior susceptibilidade de desenvolvimento, disseminação e perpetuação de agentes infecciosos, que culminam com perdas drásticas para a economia do setor (SESTI, 2004). Dentre estes agentes, podemos destacar o vírus da bronquite infecciosa das galinhas (VBI), agente este que gera impactos em diversos setores. Os prejuízos causados pelo IBV podem chegar a cerca de US\$ 4.221,5 para cada 1.000 aves (COLVERO et al., 2015).

O vírus da bronquite infecciosa (IBV) pertence à família *Coronaviridae*, ao gênero *Gammacoronavirus* e a ordem *Nidovirales*. Esta espécie de coronavírus, que foi descrita inicialmente pela primeira vez na América do Norte, infecta principalmente galinhas domésticas (*Gallus gallus*) acometendo o trato respiratório, excretor, reprodutivo, intestinal e sistema muscular (COOK et al., 2012; VILLARREAL, 2010).

O contato direto com secreções, como as fezes ou exsudato traqueo-pulmonar, são as principais formas de contaminação. O IBV é considerado altamente infeccioso, podendo levar ao desenvolvimento de sinais clínicos brandos após 36 horas do contato inicial, porém, este fator está intrinsecamente relacionado com a virulência do agente e com o estado imunológico das aves (FERNANDO, 2013).

Como não existem antivirais específicos para o VBI, a profilaxia com vacinas se torna de grande importância para o controle desta enfermidade. As vacinas

utilizadas na prevenção da bronquite são as vacinas atenuadas e vacinas inativadas, até o ano de 2016, somente vacinas contendo o sorotipo *Massachusets* (VILLANUEVA, 2018). Após esse período o ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA) liberou a circulação de vacinas contra o sorotipo circulante denominado BR-I, como tentativa de aumentar a proteção contra os sorotipos variantes circulantes no país (CHACÓN et al., 2016).

Desta forma, a presente pesquisa consiste em um levantamento bibliográfico a respeito dos aspectos principais relacionados à bronquite infecciosa das aves de produção, galinhas poedeiras e frangos de corte, e suas atualizações quanto as formas de controle e prevenção.

2 JUSTIFICATIVA

Realizar um levantamento sobre as perspectivas atuais a respeito da bronquite infecciosa das galinhas é de suma importância, haja vista que novos meios de profilaxia para minimizar os custos e consecutivos impactos na cadeia produtiva das aves comerciais podem ser revisados e conseqüentemente ser explorados.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Atualizar informações sobre a bronquite infecciosa viral em galinhas poedeiras e as novas estratégias profiláticas para controle e tratamento.

3.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar a história da bronquite infecciosa viral em galinhas poedeiras;
- Mostrar qual a patogenia e os principais sinais clínicos;
- Quais as atualizações de novas pesquisas e vacinas para o controle e prevenção da bronquite infecciosa viral;

Comentado [GHT4]: Lembrem-se sempre: os objetivos específicos devem conversar com a revisão e consequente discussão.

4 METODOLOGIA

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

A presente proposta consiste em uma revisão narrativa sobre a etiologia, sinais clínicos, formas de diagnóstico e avanços nas abordagens vacinais da bronquite infecciosa aviária que serão realizados através da busca de artigos científicos e livros pertinentes à área. Os artigos científicos foram encontrados nas bases de dados *Pubmed*, *Scielo* e demais periódicos renomados, visando as informações mais atuais.

As palavras chaves utilizadas nesta revisão foram: aves, bronquite, vírus, diagnóstico e prevenção. Os mesmos descritores foram utilizados em línguas estrangeiras como inglês e espanhol.

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Artigos em inglês, português e espanhol pertinentes ao tema e que tenham relevância científica, que tenham sido publicados entre os anos de 2000 e 2019 ou que tenham dados inalterados e relevantes até o momento.

4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Artigos que não sejam pertinentes ao tema e nem apresentem relevância científica, que estejam em periódicos questionáveis, blogs, sites de casa de ração ou que não tenham prestígio científico.

5 REVISÃO DE LITERATURA

Com o crescimento da população mundial nas últimas décadas, a necessidade de alimentos seguros e de qualidade vem se mostrando cada vez mais significativa, associado a isso temos a constante melhora nos índices de produção animal. Segundo a associação brasileira de proteína animal (ABPA) o consumo per capita de ovos pelo brasileiro cresceu de 212, no ano de 2018, para 230 ovos, no ano de 2019, e o alojamento de aves de postura teve um aumento de cerca de 7 milhões de aves no ano de 2019, quando comparado ao ano anterior (ABPA, 2020).

Dentre os inúmeros fatores associados a diminuição dos índices produtivos, podemos destacar a grosso modo, a nutrição, o manejo ambiental e o *status* sanitário do plantel. Dentre as afecções que levam a queda da produtividade, seja ela ganho de peso ou produção de ovos, podemos citar as doenças de cunho bacteriano, fúngica e viral. Dentre as inúmeras doenças de caráter viral, a bronquite infecciosa das galinhas (BIG) é considerada a quem vem causando mais prejuízos ao setor de avicultura no Brasil (COLVERO et al., 2015).

Os impactos negativos oriundos da BIG são em decorrência das perdas de desempenho produtivo, aumento da mortalidade, diminuição na quantidade e qualidade dos ovos produzidos, infertilidade dos ovos destinados a incubação, aumento na susceptibilidade de infecções secundárias e com isso a utilização de antibióticos, e o aumento do número de carcaças condenadas no abate (COLVERO et al., 2015).

Segundo Colvero e colegas (2015) para os avicultores, o prejuízo para cada 1000 aves é de US \$ 3.567,7 e US \$ 4.210,8 entre a 25/26 e 42 semanas, isso para poedeiras, enquanto no frango de corte (48 dias), a perda estipulada é de US \$ 266,3 para cada 1000 aves.

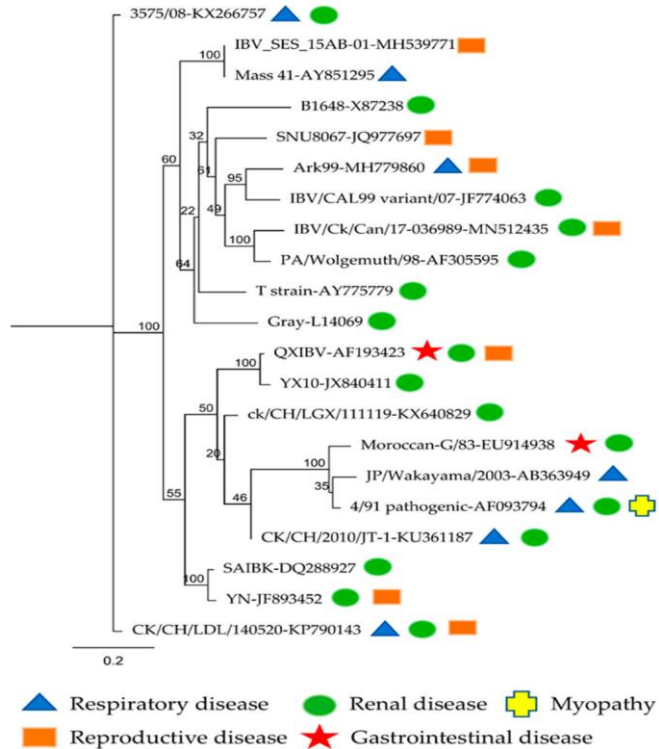
5.1 ETIOLOGIA

A bronquite infecciosa das galinhas é causada pelo vírus da bronquite infecciosa das galinhas (VBIG), este é considerado um *coronavirus* tipo 3, classificado na ordem *Nidovirales*, família *coronaviridae*, o gênero *Gammacoronavirus* é ainda subdividido em três grupos, que são distribuídos de acordo com os epítomos presentes nas glicoproteínas do envelope viral, sequência de nucleotídeos e os hospedeiros naturais. Os *coronavirus* são envelopados, pleomórficos e medem cerca de 100 a 150 nanômetros, contendo de cinco a seis proteínas estruturais. O seu genoma é composto por um RNA de fita simples não segmentado. A principal proteína de superfície encontrada no VBIG é a S, esta é responsável pela atividade hemaglutinante, sendo assim, o principal alvo de anticorpos neutralizantes (JUNIOR, 2009).

O vírus se dissemina de forma rápida pela via horizontal, tendo o animal contato direto ou até mesmo indireto, o local primário para replicação viral é o trato respiratório superior das aves, o período de incubação se dá de 18 a 36 horas, dependendo via de inoculação, dose e *status* imunológico do hospedeiro (JUNIOR, 2009). No geral as aves se infectam por meio da inalação ou pela ingestão de partículas virais que foram excretadas nas fezes das aves enfermas (CAVANAGH, 2003).

Atualmente, inúmeros sorotipos vêm sendo relatados, conforme figura 01, desta forma, a identificação fenotípica ou genotípica é baseada em características da proteína genômica S, os mais conhecidos são o *Beaudette*, *Massachusetts*, *Connecticut*, *Arkansas*, *793B*, *JMK*, *D274* e variantes, aplica-se o termo variante aquelas cepas virais que não se assemelham as demais, desta forma, a grande diversidade genética e antigênica deste vírus faz desta a sua principal estratégia de infecção, e com isso resultando na dificuldade de eficiência vacinal (CRMV-MG, 2007).

Figura 1 – Árvore Filogenética Baseada nas Sequências de Nucleotídeos S1



Comentado [GHT5]: Lembrem-se de fazer menção à figura em alguma parte do texto acima.

Fonte: NAJIMUDEEN, 2020.¹

A VBI apresenta um alto curso de replicação e variabilidade genética, desta forma, alterações na estrutura, composição, propriedades antigênicas e biológicas em suas glicoproteínas de superfície são rotineiras, tendo desta forma uma alta variabilidade genética e consecutivamente o aparecimento de novas variantes (JORDAN, 2017).

Os diversos tipos de VBIG tem tropismo bem amplo, logo, as manifestações clínicas podem ser diversas. Ainda que o nome bronquite infecciosa possa estar relacionada a doença de cunho respiratório, a mesma, não se restringe única e exclusivamente a

Comentado [GHT6]: Se a fonte for exclusivamente para esta figura, proceder com o preenchimento da mesma e da nota de rodapé.

Caso a fonte seja citada em algum momento do texto, não é necessária a inserção da nota de rodapé.

Fonte: Fulano (2020).

¹ NAJIMUDEEN, M. S. ; HASSAN H., MS; CORK C., S. ;, MF Infectious Bronchitis Coronavirus Infection in Chickens: Multiple System Disease with Immune Suppression. *Pathogens* 2020 , 9 , 779. Disponível em: <www.mdpi.com>. Acesso em: 10/10/2020

este trato, podendo afetar também os sistemas gastrointestinal, reprodutivo, excretor (ex. urinário) e muscular (CRMV-MG, 2007).

5.2 SINAIS CLINICOS

Os sinais clínicos podem ser observados de forma clara e direta ou indiretamente, a depender do sistema acometido, do tropismo viral, da idade do animal, e da variante que está causando a infecção. Nas aves jovens, os sinais respiratórios são nas evidentes que nas adultas, pode-se ter edema facial associado a exsudato mucoso ou caseoso em traqueia e/ou brônquios, aerossaculite fibrinosa ou catarral, congestão pulmonar e lacrimejamento. Nas aves adultas estes sinais são raramente observados, e quando presentes, estão de forma leve.

Os efeitos no trato excretor têm sido correlacionados apenas a algumas cepas, estas denominadas de cepas nefropatogênicas, que levam ao desenvolvimento de palidez, hipertrofia e ureteres distendidos, contendo uratos, atrofia renal, fibrose e podem ser observados quadros de gota úrica visceral. Inicialmente estas cepas podem levar ao desenvolvimento de alguma sintomatologia respiratória. (JUNIOR, 2009)

A nível reprodutivo as aves poedeiras podem apresentar intensa queda produtiva, associada a deterioração da casca, e qualidade interna dos ovos, em alguns casos pode apenas haver despigmentação da casca, nas aves jovens a infecção pode levar a lesões irreversíveis no trato reprodutivo, tais como a hipoplasia de algum segmento do oviduto (JUNIOR, 2009).

As cepas de tropismo entérico, podem levar a quadros de enterite, como diarreias severas, e até mesmo proventriculite. A cepa 793B vem sendo associada a lesões em musculatura (miopatia) peitoral superficial e profunda, desta forma levando ao desenvolvimento de sinais como palidez, inchaço, edema gelatinoso na superfície do musculo e hemorragias (VILLANUEVA, 2018).

A morbidade causada pelo vírus é elevada, podendo alcançar 100%, por outro lado, a mortalidade não se apresenta tão elevada, nos casos de aves jovens que são infectadas por estirpes nefropatogênicas, o índice de mortalidade pode chegar a 25%. Associado a isso, os quadros de VBI são rotineiramente interligados a

infecções bacterianas secundárias, estas, intensificam os quadros de lesão a nível de trato respiratório (JACKWOOD, 2017)

5.3 DIAGNÓSTICO

Atualmente, o diagnóstico do vírus da bronquite infecciosa das galinhas pode ser realizado de forma direta ou indireta. O diagnóstico direto consiste nas técnicas de isolamento em ovos embrionados, cultivo em anéis de traquéia, utilização da técnica de técnica da reação de transcriptase reversa seguida da reação em cadeia pela polimerase (RT-PCR). O diagnóstico indireto consiste na detecção de anticorpos circulantes, desta forma podem ser utilizadas as técnicas ELISA, soroneutralização, imunodifusão em gel de ágar (IDGA) e o teste de inibição da hemaglutinação. (JUNIOR, 2009).

Tendo em vista que, os métodos de diagnóstico direto têm como princípio a replicação viral em células, estes tendem a ser mais onerosos e demandam mais tempo para ao resultado. Os testes sorológicos, por exemplo ELISA, por sua vez são amplamente utilizados para avaliações de eficácia vacinal e persistência de títulos de anticorpos ao longo da vida da ave, porém, não conseguem identificar o sorotipo circulante. Em contrapartida, os métodos de diagnóstico molecular, a exemplo do RT-PCR, PCR em tempo real, sequenciamento do genoma e o polimorfismo de comprimento de fragmento de restrição (RFLP), trazem com sigo uma alta especificidade e um tempo de relatório reduzido.

Mesmo com os inúmeros testes destacados (Diretos ou Indiretos), faz-se necessário a realização de diagnósticos diferenciais, visto que, os sinais clínicos do VBI não são patognomônicos, logo, os diagnósticos diferenciais também são para agentes que tem quadro clínico similar, dentre estas podemos destacar a coriza infecciosa, síndrome da queda de postura (EDS), doença de Newcastle, pneumovirose, o vírus da laringotraqueíte, micoplasmoses e as colibaciloses. Além dos quadros infecciosos, é necessário levar em consideração alterações ambientais e alimentares quando se observam certos sinais clínicos. (JUNIOR, 2009)

5.4 CONTROLE E PREVENÇÃO

A realização dos vazios sanitários associados a medidas como a higienização do galpão com desinfetantes, alojamento de uma única idade em um mesmo galpão, controle sobre o trânsito de veículos e pessoas desconhecidas e ainda os cronogramas de vacinação são fatores cruciais para evitar a contaminação dos lotes pelo VBIG (DHAMA et al, 2014). Dentre as vacinas, as utilizadas são as atenuadas (que sofrem múltiplas passagens em ovos embrionados) e as inativadas, que geralmente são encontradas em emulsões oleosas e associadas a outros agentes.

No Brasil, para as vacinas atenuadas, até o ano de 2015 eram permitidas somente as estirpes do sorotipo Massachusetts (MA5, H120 e demais), as vacinas vivas podem ser aplicadas nas aves por meio da água de bebida, por spray ou mesmo pela gota ocular, enquanto as inativadas devem ser aplicadas pela via intramuscular, as vacinações podem ocorrer com somente um estirpe vacinal ou mais de um, é de grande relevância a utilização de um amplo leque de vacinas, visto que, a imunidade cruzada entre os sorotipos da VBGI é baixa, Massachusetts e variantes brasileiras (CHÁCON, 2016).

Pelo fato do sorotipo *Massachusetts* ter tido a primeira vacina produzida e ser largamente utilizado nos últimos anos, muitos países, incluindo o Brasil, permitiram somente a utilização deste sorotipo nas vacinações, entretanto, por apresentar baixa proteção cruzada contra demais sorotipos e variantes de bronquite no país, no ano de 2016 foi liberada a utilização de vacinas atenuadas contendo o sorotipo BR-I, aqui no Brasil (VILLANUEVA, 2018)

O controle da BIG se tornou um sucesso devido a adoção de novas medidas de biossegurança, a inibição de transmissão de um galpão para outro deve ser evitada o máximo e um dos maiores desafios na avicultura quando se tem a doença em um galpão é evitar com que este seja transmitida para o galpão vizinho pelo fato do vírus poder ser transmitido pela via aérea. Para prevenir estes ocorridos deve ser tomado medidas de profilaxia exigidas pela legislação, dentre elas temos o monitoramento do fluxo de pessoas, troca de roupa ao adentrar no núcleo avícola, implantação de rodolúvio para veículos ,cerca do galpão com tela de malha lavável e resistente com diâmetro não superior a uma polegada ou 2,54 cm para impedir a

entrada de animais indesejáveis e principalmente um programa de vacinação eficaz como as vacinas atenuadas que geram uma melhor imunidade no trato respiratório porém a mesma causa reações alérgicas ao contrário das inativas que não causam reação e garantindo uma boa imunidade na ave.(Instrução Normativa.nº 56 /2007/MAPA; SILVA 2018)

6 DISCUSSÃO

A associação brasileira de proteína animal (ABPA,2020) constatou que o consumo per capita, de carne de frango e ovos, até o ano de 2019 vem mantendo ritmo de crescimento. Corroborando com os dados da ABPA a Embrapa aves e suínos vem trazendo os números da produção e exportação de carne de frango, números estes significativos e que colocam o Brasil como maior exportador global desta proteína e o terceiro maior produtor da mesma, ficando apenas atrás dos Estados Unidos da América (EUA) e da China.

Coveira e colegas (2015) observaram que inúmeros fatores interferem no setor avícola, podendo causar significativa interferência nos índices zootécnicos, dentre estes, o fator sanitário é o principal, o mesmo pode levar a diminuição de produtividade, aumento de mortalidade, atraso do lote e custo com tratamentos. Quando se trata da bronquite infecciosa das galinhas (BIG), a mesma indica que é uma das doenças que causam mais prejuízo no setor avícola, e por fim deixa claro que os maiores prejuízos ocorrem dentro das aves de postura sendo comparado com frangos de corte (COVEIRA 2015). Para MATTHIJS, além do impacto econômico significativo causado pela BIG, a associação desta enfermidade a outros agentes, tais como bactérias ou outras famílias virais, potencializa ainda mais essas perdas.

Junior e colegas (2009) evidenciaram que o vírus é um coronavírus da família *coronaviridae*, que se dissemina de forma muito rápida como também tem uma alta taxa de replicação no corpo. Existem diversos sorotipos virais, sendo os mais conhecidos o Beaudette, Massachusetts, Connecticut, Arkansas, 793B, JMK, e D274, que dificultam cada vez mais a busca por estratégias vacinais a BIG (CRMV-MG, 2007), além das variantes citadas anteriormente, DE WIT cita em torno de 50 variantes, este número pode já ter aumentado devido a rápida capacidade de mutação do vírus em questão, que demonstram pouca ou nenhuma capacidade de expressar uma imunidade cruzada.

Jordan e colegas (2017) afirmaram que com variabilidade genética já existente, além dos sorotipos supracitados, em breve podemos estar diante de novos surtos da doença, devido a sua alta capacidade de replicação, este fator pode estar ligado

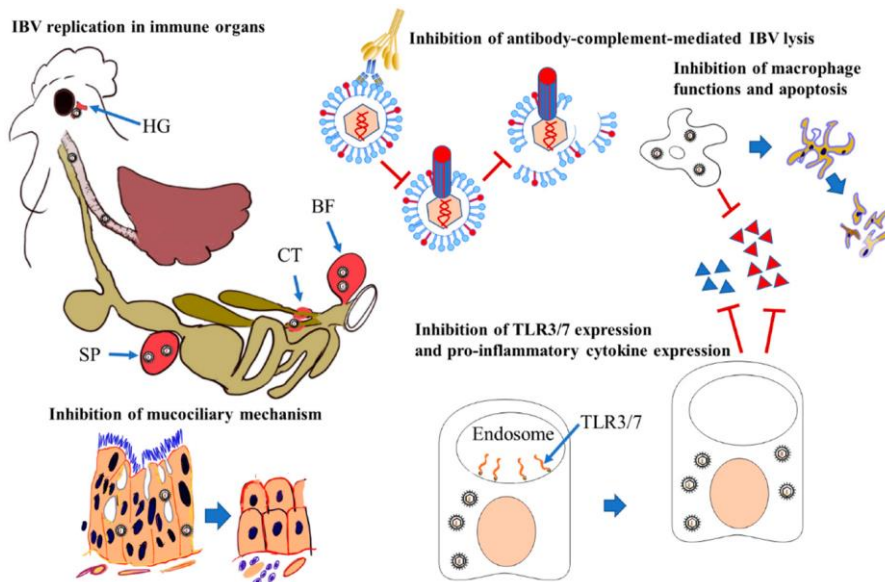
Comentado [GHT7]: Todos os autores aqui citados estão ao menos referenciados na revisão de literatura?

Por ser uma revisão bibliográfica, os seus "resultados" são as informações contidas na revisão. A discussão é uma mera análise desses "resultados".

diretamente com a capacidade de desenvolvimento de novos sorotipos, além disso, a associação dos agentes de campo e agentes vacinais também pode contribuir para o desenvolvimento destas. Para BANDE, existem duas teorias que explicam esta alta taxa de mutação, a primeira pode estar ligada a falta de revisão da RNA polimerase, isso pode resultar em erros, tais como deleções, inserção ou mutações em nucleotídeos, principalmente nos do gene S1, a segunda está ligada com a utilização de vacinas atenuadas ou múltiplas infecções de cepas de IBV, podendo favorecer o processo de recombinação, resultando assim em novo sorotipo.

Os sistemas de criação atuais podem influenciar na progressão da patogenia, pois, a alta densidade, a qualidade do ar e demais fatores influenciam na propagação da doença, além do caráter respiratório também pode agredir outros sistemas, como por exemplo o urinário, levando a atrofia renal, a miopatia em musculatura, quadros de enterite culminando em diarreia (JUNIOR 2009; VILLANUEVA 2018). Associados a isto, temos fatores ligados ao próprio agente que possibilitam a sua disseminação, como visto na figura 02.

Figura 2 – Mecanismo de Evasão do IBV



Comentado [GHT8]: Seguir as mesmas instruções da figura anterior.

Comentado [GHT9]: Se a fonte for exclusivamente para esta figura, proceder com o preenchimento da mesma e da nota de rodapé.

Caso a fonte seja citada em algum momento do texto, não é necessária a inserção da nota de rodapé.

Fonte: Fulano (2020).

NAJIMUDEEN, M. S .; HASSAN H., MS; CORK C., S .; MF InfectiosBronchitis Coronavirus Infection in Chickens: Multiple System Disease with Immune Suppression. *Pathogens* **2020** , 9 , 779. Disponível em: <www.mdpi.com>. Acesso em: 10/10/2020

Smith (2015) destaca que o VBI pode levar ao desenvolvimento de uma baixa mortalidade de aproximadamente 5%, a depender da cepa infectante esse valor pode alcançar taxas de 50% a 80 %, porém essas taxas são mais esperadas para as cepas nefrotóxicas. Jackwood em (2017) vem destacando em suas pesquisas que o vírus da bronquite infecciosa das galinhas tem uma alta taxa de morbidade, contudo, corroborando com Smith, destaca uma baixa mortalidade.

Para Wit (2015) os testes que buscam a replicação viral em tecido, TCO ou CEO, pode ser considerada muita trabalhosa e onerosa, e os testes sorológicos podem apresentar certa reação cruzada ou inespecífica, desta forma, os testes moleculares seriam mais precisos e assim substituiriam os testes celulares e sorológicos.

No quesito prevenção e controle do Vírus da bronquite infecciosa aviária, que se sigam as normais de biossegurança, como a realização do vazio sanitário além da associação de medidas preventivas de higienização do estabelecimento avícola. A utilização de produtos químicos para a higienização dos ambientes é recomendada, estes produtos podem ter como base o quaternário de amônia ou glutaraldeído, por exemplo.

Dhama e colegas (2014) ressaltaram que as vacinas utilizadas no controle da bronquite infecciosa aviária são atenuadas ou inativadas, estando a diferença entre ambas, relacionada ao tempo de imunização e a forma de atuação desta. O mecanismo de proteção das vacinas atenuadas e inativadas se dá de forma distinta, porém se complementam, as vacinas atenuadas conferem a colonização do sítio de replicação do agente de campo (mucosas) e desta forma realizando uma exclusão competitiva, além de estimularem o sistema imune local, enquanto as vacinas atenuadas são responsáveis por promoverem a estimulação do sistema imune de forma sistêmica, isso se dá por meio das células T (LOPES et al., 2018, CHHABRA et al., 2015;).

As vacinas vivas atenuadas trazem consigo um tempo de imunização de aproximadamente 09 semanas, enquanto as vacinas inativadas elevam esse tempo de proteção de 40 semanas aproximadamente. Além da escolha da cepa vacinal o período em que a vacina será aplicada também pode levar a melhores resultados, Cook e seus colegas (1999) supuseram que se realizassem a aplicação de duas cepas diferentes de IBV a proteção cruzada contra as demais cepas seria mais eficiente, os mesmos obtiveram resultados significativos, porém, Terregino (2008) demonstrou que o espectro de proteção seria maior se a aplicação das cepas heterólogas fosse realizada com duas semanas de diferença.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os dados expostos anteriormente, evidenciamos nesta revisão que o VBI, impacta de forma negativa e significativa na produção avícola brasileira, visto que o agente em questão pode levar ao desenvolvimento de alterações significativas no trato respiratório, geniturinário, reprodutivo, digestório e miomuscular, a depender da estirpe viral circulante na região, desta forma a utilização dos estirpes vacinais homologas ao agente circulante na propriedade é de suma importância para que se aja uma imunidade significativa e que consiga conter o VBG.

Associado a um programa vacinal de excelência, as medidas de biossegurança também devem ser seguidas à risca, pois, o vazio sanitário, a boa higienização do galpão, o não alojamento de múltiplas idades, a obtenção de aves de locais idôneos, a restrição de pessoas ao local, são pontos que quando incorporados ao cronograma profilático visam a redução dos impactos econômicos que esta enfermidade provoca.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2019**. Disponível em: <<https://abpa-br.org/mercados/>>. Acesso em: 03 de junho de 2020.

BANDE, F; ARSHAD, S.S; BEJO, M.H; MOEINI, H ; OMAR, A. Progresso e desafios para o desenvolvimento de vacinas contra bronquite infecciosa aviária. 2015. Journal of Immunology Research.

CAVANAGH, D. Severe acute respiratory syndrome vaccine development: experiences of vaccination against avian infectious bronchitis coronavirus. Avian pathology : journal of the W.V.P.A, v. 32, n. 6, p. 567–582, 2003.

CHHABRA, R.; CHANTREY, J.; GANAPATHY, K. Immune Responses to Virulent and Vaccine Strains of Infectious Bronchitis Viruses in Chickens. Viral Immunology. 28: 478-488. 2015.

CHACÓN, J. L.; VEJARANO, P.; SOUZA, L.; NAGY, Z.; PENZES, Z. **Homologous and heterologous protection against Brazilian BR-I viruses of Infectious Bronchitis**. 2016 PSA Annual Meeting.

COLVERO, L. P.; VILLARREAL, L. Y.; TORRES, C. A.; BRAÑDO, P. E. **Assessing the economic burden of avian infectious bronchitis on poultry farms in Brazil**. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics), v. 34, n. 3, p. 993– 9, 2015.

CRMV-MG. Sanidade avícola- Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Sergipe, 2007.

COOK, J.K.A, M. JACKWOOD, R.C.J COOK , M. JACKWOOD , RC JONES. **A visão de longo prazo: 40 anos de pesquisa sobre bronquite infecciosa**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 11, n. 2, p., 41 (2012) , pp. 239 – 250.

COOK, J.K.A, S.J , WOODS, M.A HUGGINS, 1999 . Amplitude de proteção do trato respiratório fornecida por diferentes vacinas de bronquite infecciosa atenuada viva

contra o desafio com vírus de bronquite infecciosa de sorotipos heterólogos . *Patologia aviária*, 28: 477

DE WIT, J.J, "Detecção do vírus da bronquite infecciosa," *Avian Pathology* , vol. 29, nº 2, pp. 71-93, 2000.

DHAMA, K.; SINGH, S. D.; BARATHIDASAN, R.; DESINGU, P. A.; CHAKRABORTY, S.; TIWARI, R.; KUMAR, M. A. **Emergence of avian infectious bronchitis virus and its variants need better diagnosis, prevention and control strategies: A global perspective.** *Pakistan Journal of Biological Sciences*, v. 17, n. 6, p. 751-767, 2014.

FERNANDO, F. S.; MONTASSIER, M. F. S.; SILVA, K. R.; OKINO, C. H.; OLIVEIRA, E. S.; FERNANDES, C. C.; BANDARRA, M. B.; GONÇALVES, M. C. M.; BORZI, M. M.; SANTOS, R. M.; VASCONCELOS, R. O.; ALESSI, A. C.; MONTASSIER, H. J. **Nephritis associated with a S1 Variant Brazilian isolate of infectious bronchitis virus and vaccine protection test in experimentally infected chickens.** *International Journal of Poultry Science*, v. 12, n. 11, p. 639–646, 2013.

JUNIOR, A.B; SILVA. E. N; FABIO, J. D; SESTI, L; ZUANAZE, M. A. F. **Doença das aves.** 2º edição. Campinas. Fundação APINCO de ciência e tecnologia avícolas, 2009. (cap. 5.4, pág. 631-645)

JACKWOOD, M.; De WIT, J. J. Infectious Bronchitis. In G. Swayne, L. R. McDougald, L.K. Nolan, D.L. Suarez, V.L. Nair (Eds.). **Diseases of Poultry 13th edn (pp. 139–159).** Ames, IA: Blackwell Publishing Professional. 2017.

JORDAN, B. **Vaccination against infectious bronchitis virus: a continuous challenge.** *Veterinary Microbiology*. v.206, p.137-143. 2017.

LOPES, P. D.et al. Inactivated infectious bronchitis virus vaccine encapsulated in chitosan nanoparticles induces mucosal immune responses and effective protection against challenge. *Vaccine*. v.36, p.2630-2636. 2018.

MATTHIJS, M.G.R, JHH Van Eck, WJM Landman, e JA Stegeman, "Ability of Massachusetts-type infectious bronchitis virus to aumentar colibacillosis susceptibility in comerciais frangos: uma comparação entre vacina e vírus de campo virulento," *Avian Pathology* , vol. 32, nº 5, pp. 473-481, 2003.

SESTI, L. **Biosseguridade em granjas de frangos de corte: conceitos e princípios gerais.** In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 5., 2004, Chapecó. Anais...Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.55-72, 2004.

SMITH, J. et al. The early immune response to infection of chickens with Infectious Bronchitis Virus (IBV) in susceptible and resistant birds. *BMC Veterinary Research*, v. 11, n. 1, p. 256, 2015.

TERREGINO, C. , TOFFAN, A. , BEATO, MS , DENARDI, R. , VASCELLARI, M. MEI Ni, A. 2008. Patogenicidade de uma cepa QX do vírus da bronquite infecciosa em frangos de corte comerciais e livres de patógenos específicos e avaliação da proteção induzida por um programa de vacinação baseado nos sorotipos Ma5 e 4/91 . *Patologia aviária* , 37: 487 - 493 .

VILLARREAL, L. Y. B.; SANDRI, T. L.; SOUZA, S. P.; RICHTZENHAIN, L. J.; DE WIT, J. J.; BRANDAO, P. E. **Molecular Epidemiology of Avian Infectious Bronchitis in Brazil from 2007 to 2008 in Breeders, Broilers, and Layers.** *Avian Diseases*, v. 54, n. 2, p. 894–898, 2010.

VILLANUEVA.R.D.C. **Desenvolvimento de reações de semi-nested PCR para o diagnóstico do vírus da Bronquite Infecciosa das Aves e sequenciamento de amostras brasileiras.** n. 1, p. 15, 2018.

