

AVI CULTURA industrial

ISSN 1516-3105

Nº 05|2024 | ANO 115 | Edição 1335 | R\$ 26,00

Gessulli
agri
mídia
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO



25 ANOS DE LIDERANÇA E SUCESSO

**A MAIOR FORNECEDORA DE OVOS FÉRTEIS
E PINTOS DE CORTE DA AMÉRICA LATINA**



ENTREVISTA

Julio Ramos - secretário-
-adjunto de Comércio e Relações
Internacionais do Mapa - fala
sobre as exportações entre
Brasil e Ásia.



MERCADO AVÍCOLA

Qualidade, eficiência e
biossegurança destacam
produtos avícolas
brasileiros no mercado
global.



ADENOVÍRUS NA AVICULTURA DO BRASIL

Por Iara Maria Trevisol¹; Gabriel da Silva Zani²; Paulo Augusto Esteves¹ e Luizinho Caron

¹Embrapa Suínos e Aves; ²Mestrando da Universidade Federal de Pelotas

A avicultura mundial está em constante evolução na busca por melhores índices produtivos, e, apesar de avanços terem sido alcançados por meio de melhorias genéticas e implementação de novas tecnologias, os problemas sanitários ainda são responsáveis por prejuízos significativos. Nesse contexto, agentes virais estão cada vez mais presentes e dentre eles podemos destacar os adenovírus.

Os adenovírus estão presentes em diversas espécies de aves, tanto domésticas quanto selvagens, e sua ampla distribuição

geográfica aumenta a complexidade do seu controle. Além disso, a detecção de adenovírus em aves saudáveis dificulta associar o agente a causa de determinadas patologias. Um dos aspectos mais críticos em sua importância para a avicultura industrial reside na capacidade de afetar múltiplos parâmetros de produção, incluindo taxas de crescimento, eficiência alimentar e mortalidade. Adenovirose, mesmo quando subclínicas, podem comprometer a saúde geral do plantel, diminuindo a performance produtiva das aves e, consequentemente, a rentabilidade das operações avícolas.





Crédito: Shutterstock

Além disso, a variabilidade genética dos adenovírus aviários, com diferentes sorotipos circulando em diferentes regiões e sistemas de produção, requer estratégias de controle e prevenção adaptáveis e específicas.

Os adenovírus são um grupo de vírus DNA fita dupla não envelopados que infectam uma grande variedade de organismos animais e humanos. Pertencem à família *Adenoviridae* que atualmente está dividida em seis gêneros, sendo que três deles contemplam espécies que infectam aves: *Aviadenovirus*, *Atadenovirus* e *Siadenovirus*. O gênero *Atadenovirus* abriga, dentre diversas espécies, o adenovírus dos patos (*Duck adenovirus 1* – DadV-1), responsável pela síndrome da queda da postura de 1976 (*egg-drop syndrome 76* – EDS-76). O gênero *Siadenovirus* que contém alguns representantes importantes para as aves como: o vírus causador da enterite hemorrágica dos perus (*Hemorrhagic enteritis virus*, HEV); o vírus causador da esplenomegalia de frangos (*AASV, Avian Adenovirus Splenomegaly Virus*) e o vírus da doença do baço marmóreo de faisões (*MSDV, Marble Spleen Disease Virus*).

Os adenovírus da síndrome da queda da postura e enterite hemorrágica dos perus causam apresentações clínicas bem caracterizadas e controladas por vacinas e medidas de biossegurança.

Já no gênero *Aviadenovirus* encontra-se os denominados Adenovírus das Galinhas ou *Fowl Adenovirus* (FAdV). Os FAdV são classificados em cinco espécies (A ao E) e estas espécies abarcam 12 sorotipos. As espécies A e B incluem os sorotipos 1 e 5, a espécie C inclui os sorotipos 4 e 10, a espécie D é formada pelos sorotipos 2, 3, 9 e 11 e, por fim, o FAdV-E inclui os sorotipos 6, 7, 8a e 8b. Os FAdVs e seus 12 sorotipos causam patologias diversas em diferentes órgãos; são tanto agentes primários quanto secundários, causam doenças clínicas e subclínicas, dificultando muito o correto diagnóstico e as medidas de controle. Em criações comerciais, as adenovirose por *Aviadenovirus* representam um problema significativo, agravado pela diversidade de gêneros e espécies, o que resulta em uma grande variedade de síndromes clínicas.

Tabela 1. Principais adenovírus do gênero *Aviadenovirus* relacionados a doenças em aves de produção.

Espécies	Sorotipos	Doenças/síndromes associadas
<i>Fowl adenovirus A</i>	FAdV-1	Erosões de moela (AGE)
<i>Fowl adenovirus C</i>	FAdV-4	Síndrome da hepatite-hidropericárdio (HHS)
<i>Fowl adenovirus D</i>	FAdV-2	Hepatite por corpúsculo de inclusão (IBH) Síndrome da hepatite-hidropericárdio (HHS)
	FAdV-11	
<i>Fowl adenovirus E</i>	FAdV-8a	
	FAdV-8b	

DO GÊNERO AVIADENOVIRUS

De modo geral, as adenovirose aviárias por *Aviadenovirus* não causam manifestações clínicas evidentes e aceita-se a dependência de alguns fatores associados, comumente relacionados a doenças imunodepressoras, infecciosas ou não, como a Anemia Infecciosa das Galinhas, doença de Gumboro e doença de Marek, intoxicação por micotoxinas, dentre outros. Contudo, algumas cepas de adenovírus podem atuar como patógenos primários: o Adenovírus "A" do sorotipo 1 (FAdV-1) produzindo bronquite das codornas (*Quail bronchitis*, QB) e erosões de moela (*Adenoviral*

Gizzard Erosion, AGE) em frangos, bem como cepas de Adenovírus "C" do sorotipo 4 (FAdV-4) produzindo síndrome da hepatite-hidropericárdio (*Hepatitis Hydropericardium Syndrome*, HHS), além de certas estirpes das espécies aviárias de adenovírus "D" e "E" responsáveis pela hepatite por corpúsculo de inclusão (*Inclusion Body Hepatitis*, IBH) (Tabela 1).

As infecções por *Aviadenovirus* podem ocorrer em qualquer fase. A gravidade das lesões entretanto, está diretamente relacionada com a idade das aves e ao nível de anticorpos maternos que tais aves receberam. Em aves jovens são observadas as manifestações clínicas mais severas, também responsáveis pelos maiores impactos econômicos relacionados. Além disso, se acredita que exista uma baixa proteção cruzada entre sorotipos, ou seja, anticorpos protetores contra um sorotipo não são efetivos contra outros. Isso se verifica em decorrência dos relatos de isolamento de dois ou até três sorotipos em uma única ave, mesmo com altos níveis de anticorpos neutralizantes para um dos sorotipos.

As principais doenças ou síndromes com impactos na produção avícola mundial que estão associadas ao gênero *Aviadenovirus* são:

Síndrome de erosões de moela (*Adenoviral Gizzard Erosion*, AGE)

A erosão da moela por adenovírus (AGE) é uma síndrome causada, principalmente, pelo Adenovírus das galinhas sorotipo 1 (FAdV-1), pertencente a espécie "A". Geralmente, a infecção leva a perdas econômicas e problemas de bem-estar em populações de frangos de corte e poedeiras, tanto em sua forma aparente, quanto subclínica. Caracteriza-se por defeitos e erosões na membrana e úlceras/inflamação na mucosa da moela, com a presença ou não de conteúdo



Crédito: Anom Harya/Shutterstock



Crédito: Aleksandar Malivuk/Shutterstock

hemorrágico. Além disso, alguns experimentos demonstraram que a infecção, também pode atingir diversos órgãos digestivos além da moela, causando além da erosão, proventriculite, pancreatite, hepatite, colicistite e colangite. Clinicamente, são relatadas aves com perda de apetite, depressão, atrasos no crescimento, em alguns casos progredindo ao óbito. Nos lotes, as principais observações são a desuniformidade, diminuição do consumo de ração, aumento de mortalidade e diminuição da produção de ovos em poedeiras. Entretanto, a gravidade da doença é muito variável, influenciada por inúmeros fatores e em muitos casos a infecção é subclínica, somente detectada por condenações na linha de abate.

Atualmente, essa síndrome já foi identificada em diversos países da Europa, Ásia, América do Norte e América do

Sul, incluindo o Brasil (KISS *et al.* e ROPPA *et al.*). Entretanto, a distribuição e o impacto da AGE para a produção nacional é desconhecida, devido ao baixo número de pesquisas voltadas a identificação e caracterização do FAdV-1.

Hepatite por corpúsculo de inclusão (IBH).

IBH é uma doença causada, principalmente, pelos vírus pertencentes aos sorotipos FAdV-2, FAdV-11 (espécie D) e FAdV-8a e FAdV-8b (espécie E). Entretanto, existem relatos de sua ocorrência relacionada a outros FAdV's. A doença já foi identificada em inúmeros países, nas mais diversas regiões. No Brasil, foi relatado pela primeira vez em 2014 por METTIFOGO *et al.*, e depois descrito por DE LA TORRE *et al.*, em 2018. Em ambos os casos, em associação com a HHS.



A Lajes Patagonia, referência em obras agroindustriais, em parceria com a Lar Cooperativa Agroindustrial, executou o projeto da Unidade de Recria da Lar (URA) em Sub Sede, Santa Helena - PR.

A Lajes Patagonia foi responsável pelo fornecimento de toda estrutura pré-fabricada em concreto (Pilares, vigas de cobertura, muretas e painéis de oitão), cobertura metálica com telhas termo acústicas, execução dos pisos e calçadas com canaletas, rede pluvial e cerca em todo o núcleo.

Totalizando 198.073,17 m² de área construída com capacidade de alojar 2.500.000 aves recriadas/ano, atendendo o volume, e as necessidades de demanda da cadeia avícola da Cooperativa.

Com experiência acumulada, precisão em cada detalhe e compromisso com a excelência, a Lajes Patagonia se destaca em cada projeto.

Afinal, confiança se conquista com obras!

+55 45 99959-0909

lajespagonia



A patologia afeta principalmente frangos de corte de até 5 semanas de idade, entretanto, também pode acometer poedeiras e frangos de corte mais velhos, de forma mais branda. Durante os episódios infecciosos, o pico de mortalidade ocorre do 3° ao 4° dia, alcançando taxas entre 10%, até 30% em surtos graves.

As principais lesões da IBH são hepáticas, caracterizadas por fígados pálidos, friáveis e aumentados. Também podem ser notados pequenos focos de necrose e hemorragias. Adicionalmente, alterações a nível renal, como nefromegalia e glomerulonefrite foram relatadas. Também já foi descrito em surtos naturais da doença, a atrofia da bursa e do timo. Os sinais clínicos registrados mais frequentemente são diminuição do crescimento, comportamento de aglomeração ou amontoamento, apatia, prostração e penas eriçadas, podendo evoluir ao óbito.

Síndrome da hepatite-hidropericárdio (*Hepatitis Hydropericardium Syndrome, HHS*)

A síndrome da hepatite-hidropericárdio (ou doença de Angara) acomete principalmente frangos de corte jovens, entre 3 e 6 semanas de idade. Clinicamente, é muito semelhante a hepatite por corpúsculo de inclusão (IBH),

porém, com quadros de maior gravidade, com altas taxas de mortalidade (20 a 80%). Etiologicamente, está relacionada principalmente ao sorotipo FAdV-4, espécie C, entretanto, também pode ser ocasionado por outras espécies (D e E), em consequência da IBH. As principais alterações observadas são o acúmulo de líquido claro e amarelado no saco pericárdico, edema pulmonar, necrose hepática, hepatomegalia com hemorragia e/ou palidez e nefromegalia, com túbulos demonstrando alterações degenerativas. Na última década, tem-se observado uma maior frequência no surgimento de surtos de HHS, em muitos países ocorrendo de forma abundante. Atualmente, a China é o país que acumula o maior número de relatos de surtos graves de HHS, e em consequência também é o principal desenvolvedor de pesquisas sobre o tema. No Brasil, foi relatada no estado de São Paulo, por Mettifogo *et al.* (2014) e posteriormente por De La Torre *et al.* (2018).

A transmissão dos adenovírus pode ocorrer pela forma horizontal ou vertical. Pode ocorrer pelo contato direto de animais susceptíveis com partículas virais presentes nas fezes e/ou secreções de aves portadoras, através de fômites (utensílios de granja, como comedouros, bebedouros, bandejas de ovos etc.), veiculação por trabalhadores, proximidade entre lotes livres e portadores, falhas na higienização, contato com aves silvestres, dentre outros problemas na biossegurança. Também pode ocorrer diretamente da fêmea para o ovo (forma vertical). Vale ressaltar, que a estrutura piramidal da avicultura moderna favorece que essa transmissão possua um bom potencial de disseminação. Nesse contexto, os avanços na biossegurança proporcionaram reprodutoras que nunca tiveram contato com o vírus na fase de recria e, portanto, se forem infectadas na fase reprodutiva, irão transmitir o adenovírus aos ovos, ocasionando problemas de mortalidade embrionária e posteriormente de desuniformidade, refugagem e perda de desempenho nas progênes. Ademais, é observado que em poedeiras durante o pico de produção de ovos a associação entre o estresse e o aumento dos níveis de hormônios sexuais, parece estimular a reativação do vírus, proporcionando a máxima transmissão via ovo.

Os adenovírus já foram detectados nas fezes, nas mucosas respiratórias (traqueal e nasal), rins, intestino e tonsilas cecais, sugerindo que sua transmissão pode ocorrer através de todas as excreções. Também foi comprovada sua presença no sêmen, sendo um potencial risco de transmissão pela inseminação artificial.

Crédito: *branislavpudar/Shutterstock*



O diagnóstico de infecção por adenovírus aviário pode ser realizado através de testes sorológicos, porém possuem uso limitado devido a frequente presença de anticorpos contra adenovírus em plantéis que não apresentam a doença clínica. Atualmente são amplamente utilizadas técnicas moleculares para detecção do material genético do agente, normalmente através da reação em cadeia da polimerase (PCR). Porém, a detecção de DNA viral não é suficiente para confirmar o diagnóstico porque sua presença em um hospedeiro não está sempre associada a uma patologia. Eventualmente as infecções por adenovírus produzem inclusões intranucleares e nestes casos a análise histopatológica é confirmatória, juntamente com os achados de lesões clínicas. O diagnóstico definitivo é feito pelo isolamento e identificação do vírus.



ESTUDO DE CASO

Poucos trabalhos científicos no Brasil relatam isolamento viral, provavelmente devido à dificuldade e o custo elevado desta metodologia. Recentemente a Embrapa Suínos e Aves tem investigado duas amostras biológicas originárias dos surtos de Bronquite Infecciosa das Galinhas (BIG) relatados inicialmente no Paraná nos anos 2019-2020. Para fazer o diagnóstico diferencial, todo o material recebido para pesquisa da BIG também foi investigado para outros agentes microbianos que podem causar patologias associados ao vírus da BIG ou isoladamente, com sintomas clínicos semelhantes.

A detecção molecular nas amostras biológicas foi positiva para BIG da linhagem GI-23. Nas tentativas de isolamento viral, após passagens consecutivas, os embriões apresentaram alterações compatíveis com vírus da BIG.

Banco de Cilindros



Estrutura robusta e manutenção facilitada

Ajustes automáticos com painel touch screen

Globo de alimentação em aço inoxidável

Padrão internacional de segurança

Design moderno



Economia
Durabilidade
Alto Rendimento
Fácil Manutenção



@sangatibergasa

+55 11 2663.9990

www.sangatiberga.com

sangati.sp@sangatiberga.com.br



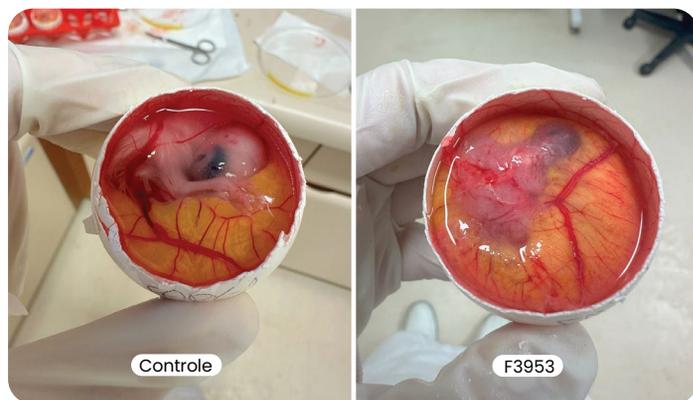
Figura 1. Na parte superior, embriões normais não inoculados; na parte inferior, embriões menores e avermelhados inoculados com cepa F3953



Crédito: Jirik V/Shutterstock

Para confirmar, os líquidos corioalantóides (LCAs) foram avaliados por PCR para vírus da BIG. Estes LCAs também foram utilizados para o diagnóstico de outros microbianos, que poderiam estar presente nas amostra biológicas. No diagnóstico diferencial foi investigado o vírus da doença de Gumboro, da Anemia Infecciosa das Galinhas, Reovírus, Adenovírus do gênero *Aviadenovirus* (FAdV) e micoplasmas.

Figura 2. A esquerda controles não inoculados: membrana corioalantóide límpida e translúcida; a direita inoculado com cepa F3953, espessamento e opacidade da membrana



Crédito: Gabriel da Silva Zani

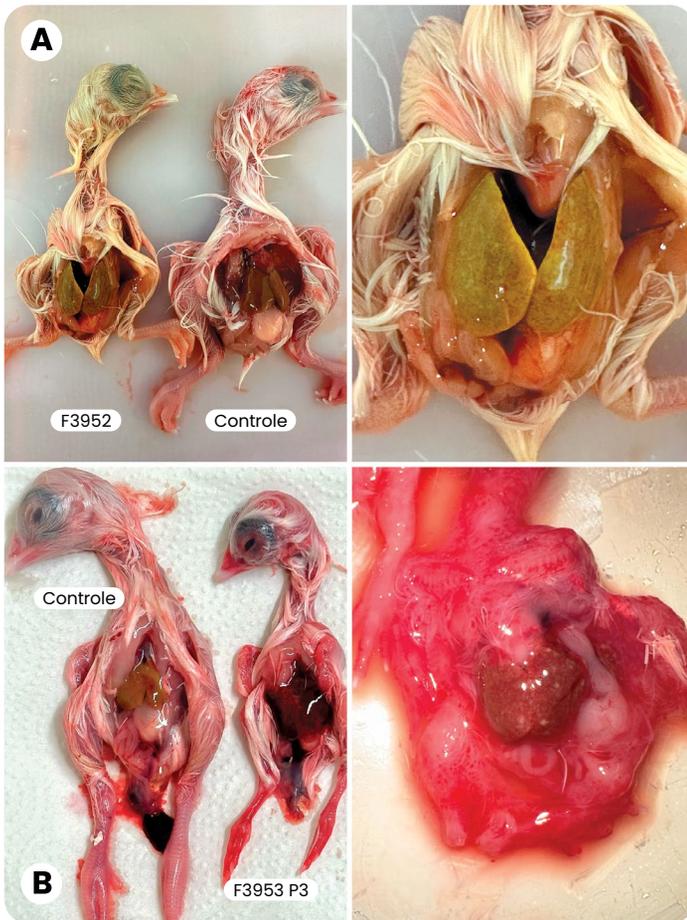
A presença de vírus hemaglutinantes também foi avaliada pelo teste de Hemaglutinação.

Algumas amostras apresentaram positividade também para adenovírus do gênero *Aviadenovirus* (FAdVs), constatando-se uma coinfeção com vírus da BIG. Os demais agentes investigados não foram detectados.

Com a detecção de FAdV, houve interesse no isolamento, para posteriormente caracterizar a patogenia destes vírus. Primeiramente foi necessário inativar o vírus da BIG para facilitar a multiplicação dos FAdVs. Foram selecionadas duas amostras (no laboratório denominadas F3952 e F3953) e empregada a técnica de inativação de vírus envelopados utilizando clorofórmio 99,8%. A inativação do vírus da BIG nos LCAs foi confirmada pela ausência de amplificação do RNA viral nas passagens em ovos posteriores ao tratamento com clorofórmio.

As passagens em ovos férteis foram realizadas via Cavidade Alantóide (CA) com incubação de sete dias e ovoscopia diária. As alterações observadas nos embriões foram compatíveis com lesões previamente descritas para *Aviadenovirus* (FAdVs). Macroscopicamente, os embriões

Figura 3. a) Embrião com fígado alterado inoculado com cepa F3952 e embrião controle negativo, com fígado sem alterações; a direita, zoom em fígado alterado. b) Embrião controle negativo, com fígado sem alterações e fígado alterado de embrião inoculado com cepa F3953; a esquerda, zoom em fígado alterado



Crédito: Gabriel da Silva Zani

encontravam-se menores, avermelhados (Figura 1), com espessamento da membrana corioalantóide (Figura 2) e apresentando alterações hepáticas, com focos amarelos difusos no fígado (Figura 3).

A coinfeção por Adenovírus e vírus da Bronquite Infecciosa das Galinhas foi confirmada. Embora considerada uma associação comum, os impactos da associação ainda não foram mensurados.

Durante o surto causado pela variante GI-23 do vírus da BIG no Brasil, foi possível reproduzir as lesões observadas a campo em inoculações experimentais controladas, mas a presença concomitante e a importância dos FAdVs não ficaram claras.

Enquanto estudos de sequenciamento determinam qual ou quais espécies de *Aviadenovirus* foram isoladas está em andamento na Embrapa os ensaios *in vivo* para determinar a capacidade destes isolados em causar lesões clínicas como agentes primários. A investigação em curso poderá direcionar pesquisas para esclarecer algumas lesões encontradas em tecidos nos abatedouros e compreender melhor qual é a participação dos FAdVs na produção avícola do Brasil. ^{AL}



As referências bibliográficas deste artigo podem ser obtidas no QR Code ao lado.

