

# Avicultura

## INDUSTRIAL

Nº 10|2015 | ANO 107 | Edição 1249 | R\$ 22,00

ISSN 1516-3105

**Gessulli**  
AGRIBUSINESS  
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO

## TENDÊNCIAS NA FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA AVES

Os principais aspectos a serem observados na elaboração de dietas avícolas, que têm como base essencial o milho e a soja. Cada vez mais, é necessário um conhecimento exato da composição e do valor energético dos ingredientes, assim como suas limitações.



### MANEJO

O uso de lâmpadas de LED na produção de frangos de corte e seu impacto sobre a produtividade.

**15** ANOS  
**avesul**  
DESDE 2002

03 a 05 de maio de 2016  
Florianópolis | SC | Brasil  
CentroSul



# VACINAÇÃO E FATORES QUE INFLUENCIAM A EFICÁCIA DA VACINAÇÃO NAS AVES

*Neste artigo, os autores fornecem uma visão sobre o uso de vacinação para o controle de infecções de aves em qualquer região e tipo de produção, com particular ênfase para o controle das doenças aviárias.*

Por | Ana Paula Bastos<sup>1</sup> e Luizinho Caron<sup>2</sup>

**A**s aves são importante fonte de proteína animal em todo o mundo, sendo a carne de frango a segunda mais consumida mundialmente, com perspectivas para se tornar a primeira em dez a 20 anos. Ademais, as aves são capazes de se adaptar à maioria das condições e áreas geográficas, possuem ciclo de produção rápido, seu preço de compra é relativamente baixo e possui uma alta taxa de produtividade, sendo que para sua produção confinada não se faz necessário grandes áreas de terra. Existem diferentes sistemas de produção de aves, que vão desde a produção de fundo de quintal, para sistemas altamente tecnificados e verticalmente integrados às indústrias. A produção de aves de fundo de quintal é distribuída na maioria das áreas rurais e periurbanas do mundo e baseia-se principalmente na criação de aves domésticas, tanto terrestre como aquática. Avicultura de forma intensiva é mais comum em países desenvolvidos, mas nas últimas décadas, muitos países em desenvolvimento também adotaram esse sistema a fim de satisfazer a crescente demanda por proteínas de origem animal e de baixo custo. Com isso, também aumentou nos últimos tempos o risco de transmissão de certas doenças de aves para áreas anteriormente não afetadas, sendo este um resultado da globalização e da possível persistência e disseminação de agentes infecciosos através de reservatórios domésticos e silvestres. A ampla distribuição da Doença de Newcastle (DN) e epidemias de gripe aviária (IA) que ocorreram ao longo dos últimos 20 anos constituem exemplos do impacto negativo de tais doenças na produção do setor avícola e na sociedade como um todo (LESLIE, 2000). Diferentes estratégias podem ser implementadas para preve-

nir e controlar a propagação de tais doenças, portanto, para atingir esse objetivo de forma eficaz, o plano de controle de doenças nas aves inclui o uso da vacinação. As vacinas são, de fato, um componente importante de prevenção, controle e erradicação de doenças em todo o mundo. A sua utilização na avicultura é tradicionalmente destinada a evitar ou minimizar o aparecimento da doença clínica nas produções, para assim, aumentar o desempenho zootécnico. Vacinas e programas de vacinação variam muito, dependendo de vários fatores locais (como tipo de produção, nível de biossegurança, padrão local da doença, status da imunidade materna, vacinas disponíveis, custos e perdas potenciais e das exigências dos mercados compradores). A vacinação aliada às medidas de biossegurança na avicultura implicará na redução do uso de antibióticos, reduzindo o risco de resíduos na carne. Além disso, os animais não sofrerão o risco de ter seu desempenho produtivo comprometido com as doenças para as quais foram imunizados e reduzindo perdas por condenação de partes ou de toda uma carcaça acometida por enfermidade infecciosa. Neste artigo, os autores fornecem uma visão sobre o uso de vacinação para o controle de infecções de aves em qualquer região e tipo de produção, com particular ênfase para o controle das doenças aviárias.

## STATUS IMUNOLÓGICO NA AVICULTURA

A produção avícola está cada vez mais intensiva aliada ao melhoramento genético dos plantéis e a uma excelente nutrição, demandando um manejo de criação e sanitário controlados. No passado, as galinhas foram selecionadas geneticamente para melhorar a conversão alimentar, para ter crescimento





rápido e melhorar a produção de ovos. Fato que conduziu a dois tipos diferentes de galinhas: frango de corte e postura. Como consequência dessa seleção para características produtivas economicamente importantes, essas galinhas diferem em ganho de peso corporal, duração da vida e, recentemente vários estudos disponíveis também demonstram influências no sistema imunológico causado por diferenças genéticas. Aumentaram-se as preocupações no que diz respeito à capacidade das aves em montar uma resposta imune contra toda a gama de agentes patogênicos encontradas. Na avicultura orgânica, os animais são mantidos em um ambiente mais natural, sem as rigorosas medidas de higiene e antibióticos para prevenir infecções patogênicas e parasitárias. Quando os antibióticos são removidos da alimentação, a capacidade das aves de montar respostas imunológicas frente a desafios imunogênicos é ainda mais importante. Apesar dos avanços no conhecimento do funcionamento do sistema imunológico, ainda existem alguns desafios a

serem elucidados. Nos últimos anos vários estudos sobre os mecanismos imunológicos das aves proporcionou uma maior disponibilidade de métodos diagnósticos para avaliar a resposta imune, bem como uma maior compreensão do efeito imunomodulador ou imunoestimulatório do manejo na produção (ambiência e nutrição) e dos programas de vacinação, que por consequência podem afetar a saúde dos animais e a saúde humana. De fato, o impacto do sistema imune na produção avícola possibilita uma melhor compreensão da relação do status sanitário com bom desempenho zootécnico das aves.

### O CONTROLE DAS DOENÇAS AVIÁRIAS

Este documento não abrange todas as medidas de controle detalhadas que podem ser implementadas para conter e/ou erradicar as doenças de aves em vários sistemas de produção; na verdade, apenas tenta resumir e ilustrar alguns conceitos fundamentais sobre o uso de vacinas avícolas. A





vacinação é uma ferramenta importante e na maioria das vezes de baixo custo na produção, sabe-se que a não utilização quando recomendada pode colocar o plantel em risco. Na avicultura industrial brasileira, a Doença de Newcastle foi considerada endêmica durante 25 anos, sendo controlada através de programas de vacinação e o Brasil sendo declarado livre com vacinação através de um levantamento da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) no ano de 2003 (CÂMARA, 2006). No entanto, mesmo, frequentemente sob a gestão de empresas multinacionais. Neste sentido, para minimizar o risco de introdução de doença e o impacto econômico relacionado, faz-se necessário uma gestão rigorosa de técnicas para prevenção das doenças e de boas práticas de higiene nas produções avícolas concomitante a um programa sanitário adequado. Uma má gestão destas medidas propicia o estabelecimento de novas doenças ou de doenças endêmicas, levando a um prejuízo incalculável para o produtor e até para o país onde este se encontra alocado, já que uma mudança de status sanitário pode modificar a condição perante OIE e assim estabelecer barreiras comerciais entre os países.

## O USO DE VACINAS PARA O CONTROLE DE DOENÇAS EM UM PLANTEL

O objetivo da vacinação é gerar uma resposta imunológica ao antígeno administrado e proporcionar proteção prolongada da ave frente a uma nova exposição ao agente patogênico, caracterizando a imunidade de longa duração ou memória. As vacinas consistem de patógenos atenuados, organismos inteiros inativados ou toxinas inativas. Contudo, a maioria das vacinas requerem múltiplas doses para imunizar adequadamente e a via de administração gera custo extra para o produtor, como mão-de-obra disponível e treinada para executar adequadamente a vacinação.

A vacinação deve ser adaptada e ajustada de acordo com os fatores locais que podem influenciar a estratégia, o desenho e a eficácia do programa de vacinação, uma vez que foi implementado. Diferentes fatores devem ser considerados, tais como:

1. O tipo de produção de aves (intensiva e extensiva).
2. A organização da indústria (integração vertical).
3. As densidades das diferentes espécies de aves.
4. A situação das doenças prevalentes.
5. Disponibilidade da vacina.
6. A utilização de outras vacinas.
7. A prevalência de outras doenças.
8. Os recursos disponíveis (mão-de-obra e equipamentos).
9. Os custos envolvidos.

O primeiro resultado esperado na administração de uma vacina em um plantel é que as aves desenvolverão imunidade contra agentes patogênicos podendo, a maior parte delas, se tornar protegidas contra a doença. Ademais, a vacinação pode trazer uma proteção contra a forma clínica da doença, uma redução da susceptibilidade à infecção (uma dose infecciosa mais elevada é necessária para provocar a infecção nas aves vacinadas, quando comparada as aves não vacinadas) e uma redução de infectividade de alguns agentes patogênicos (MARANGON; BUSASI, 2006). Proteção contra a forma clínica da doença é eficaz em nível individual, ao passo que a redução tanto da susceptibilidade e infectividade também beneficia a imunidade do plantel vacinado. O efeito positivo sobre a população vacinada conhecida como "imunidade do plantel" pode ser definida como a redução da probabilidade individual (ave ou plantel) de se infectar sempre que esta for parte de uma população vacinada (DE JONG; BOUMA, 2001; FINE, 1993). Imunidade de plantel é importante em dois níveis:

- › **Nível plantel:** se uma única ave em um plantel vacinado não está imunizada, ela tem uma chance de ser infectada que é inversamente proporcional ao nível de proteção alcançado pelas outras aves vacinadas no mesmo plantel;
- › **Nível de região/compartimento:** quanto maior a prevalência de plantel vacinado na área de vacinação, menor é a probabilidade de infecção em plantel não vacinado localizados na mesma região/compartimento. A fim de otimizar o efeito de "imunidade do plantel" em uma área de vacinação, é importante atingir as aves com maior susceptibilidade para uma determinada infecção, independente da espécie (por exemplo, perus contra vírus da influenza aviária de baixa patogenicidade) (MARANGON; CÁPUA, 2006). A proteção das espécies de aves mais susceptíveis serve para reduzir o risco de introdução de doenças infecciosas e também a pressão no meio ambiente, reduzindo assim o risco de uma propagação massiva da infecção em produções avícolas não vacinadas situados na zona de vacinação.

## FATORES QUE INFLUENCIAM O RESULTADO DE UM PROGRAMA DE VACINAÇÃO

Vários fatores interferem na resposta às vacinas, portanto eles devem ser considerados quando se almeja melhorar um programa de vacinação.

### Setor avícola envolvido

A aplicação prática de vacinas avícolas é altamente influenciada pelas características do sistema de produção de aves em





questão. De modo geral, existem dois principais tipos de produção de aves: avicultura intensiva (industrial) e avicultura extensiva ou de subsistência. A propagação de uma doença infecciosa e as medidas necessárias para o seu controle, tal como a vacinação, estão relacionadas com a estrutura e organização do setor avícola local.

A indústria avícola tem crescido de uma forma que muitos consideram descontrolada, desde que o sistema se desenvolveu através da integração vertical com uma concentração das unidades produtivas em determinadas áreas territoriais. Nessas áreas, a alta densidade de produções avícolas, incubatório, abatedouros, fábricas de ração e outros estabelecimentos - embora conveniente do ponto de vista organizacional - possuem várias desvantagens em termos de aumento do risco de grandes epidemias (HUIRNE *et al.*, 1994). A concentração da produção pode ser observada no Brasil principalmente na avicultura de postura. Já na avicultura de corte, na maioria dos casos, a concentração da produção tem sido acompanhada de uma melhora significativa da biossegurança das granjas que acreditamos mitigar parte dos riscos ocasionados pela concentração da produção. Também é importante destacar que as distâncias entre as unidades de produção, principalmente com relação a fábrica de rações, tem um impacto econômico importante no custo de produção e consequentemente na competitividade do produto final. Estas características do setor avícola comercial têm um efeito significativo na prevenção e controle das doenças, como também no uso da vacinação. A seleção de vacinas e protocolos para uma melhor via de administração, em conjunto com o uso certo de antígenos associados, principalmente para as vacinas vivas, a virulência do antígeno, todos esses fatores em conjunto se tornam elementos essenciais na gestão de riscos. Vacinas avícolas e métodos de vacinação tornaram-se uma parte fundamental das medidas de prevenção aplicadas na avicultura, melhorando o nível de biossegurança em qualquer estabelecimento avícola.

A fim de controlar doenças na avicultura extensiva, deve-se aumentar a conscientização das principais doenças que acometem as aves e as perdas que elas representam. Ato que implica a educação em comunidades rurais e avicultores dos conceitos básicos de biossegurança, técnicas de higiene, ambiência, manejo, nutrição e a prevenção através

da vacinação, uma vez que os padrões de higiene básicos nem sempre são respeitados. Neste sentido, existem diversos objetivos para aplicar um programa de vacinação sendo que o principal é evitar que as aves adoeçam ou morram, minimizando as perdas na produção e produtividade.

A vacinação na avicultura deve ser realizada utilizando práticas de higiene e manejo adequadas. A qualidade das vacinas deve ser rotineiramente verificada, e as vacinas devem ser administradas a cada tipo de produção (extensiva/intensiva, frango de corte/postura) de uma forma adequada. A escolha da via de administração da vacina é crucial e a refrigeração deve ser respeitada para que as características do produto sejam mantidas e a eficácia assegurada. A estrutura, a organização e o nível de biossegurança nos diversos sistemas de produção avícola influenciam diretamente no risco da introdução e disseminação de uma determinada doença em cada sistema e medidas devem ser aplicadas para o seu controle. Portanto, com o controle das doenças infecciosas se alcança uma melhor condição sanitária e maximiza a capacidade de produção do sistema de criação (MONTASSIER, 2009).



#### **Prevalente situação da doença**

A aplicação das diferentes opções de vacinação deve ser ajustada em diversas condições de acordo com o padrão local da doença, o nível de biossegurança praticado em diferentes sistemas de produção avícola e o nível do desafio para cada tipo. Estas avaliações de riscos permitirão a identificação correta de área que está sendo submetida à vacinação e consequentemente determinar um protocolo de vacinação ideal. Um programa de vigilância com base em testes de diagnóstico confiável deve ser introduzido, a fim de adaptar o programa de vacinação para qualquer possível alteração da situação epidemiológica, como também para monitorar a eficácia da vacina. A monitorização de agentes infecciosos capazes de produzir imunossupressão é fundamental (Doença de Gumboro, Anemia Infecciosa e Doença de Marek) para adequar e introduzir programas de vacinação específicos para seu controle. Sabe-se que o efeito imunossupressor do vírus da Doença de Gumboro é extremamente relevante nos pintinhos, portanto induzindo um alto nível de imunidade materna poderá ser útil na prevenção e controle desta doença (LUKERT, SAIF, 2003).





Quadro 01. Características gerais das vacinas atenuadas e inativadas na avicultura

Vacinas Vivas atenuadas (replicativas)	Vacinas Inativadas (não replicativas)
<b>VANTAGENS</b>	
Mimetiza infecção natural	Estável
Imunidade duradoura	Segura - resposta imune não depende da multiplicação do patógeno na ave
Melhor imunidade celular	Mais fácil de armazenar
Relativamente barata	Nas aves pré-imunizadas, uma resposta imune adicional com seu uso é observada
Fácil de administrar (vacina de mucosas - spray, na água, ocular) e podem ser administradas em massa	Imunidade local pode ser estimulada se usada como reforço, mas a resposta secundária é fraca ou ausente
Dose (quantidade) de antígeno é baixa	Não há perigo do aplicador se contaminar com a vacina
Imunidade local pode ser estimulada (traqueia ou intestino)	Sem replicação do patógeno, sem reação vacinal, fora aquilo que é do adjuvante utilizado
Altas taxas de soroconversão	As combinações vacinais são menos propensas a se interferirem
Rápido início da resposta imune	
*Uso de adjuvante é incomum	
<b>DESVANTAGENS</b>	
Resposta imune a vacinação depende da multiplicação do patógeno na ave	As vezes não conseguem desencadear uma resposta imune suficiente para proteger a aves (baixa imunogenicidade)
Pode causar doença ou efeito adverso	Pode necessitar de reforços frequentes
Lábil - facilmente mortos por produtos químicos e calor	*Adjuvantes são frequentemente usados
Susceptíveis ao anticorpo pré-existente em aves (anticorpos maternos)	Massa antigênica grande
A indução de anticorpos reagentes ao vírus interfere na vigilância sorológica das aves em programas de vigilância ativa	Caro para produzir e aplicar, quase sempre administradas individualmente
Reações de tecido (reação vacinal) são possíveis e frequentemente visível em administração parental - dano à carcaça	Melhor para desencadear uma resposta imune com anticorpo pré-existente na ave
Nas aves imunes, a vacinação de reforço é ineficaz	Uso de adjuvantes para aumentar a imunogenicidade
Combinações um pouco limitada, podendo ter interferência de alguns patógenos quando administrados em conjunto	Início de imunidade mais lenta

*\*Usar adjuvantes não é ruim, a desvantagem é que aumenta o custo da vacina, todavia com os adjuvantes você pode potencializar e direcionar sua resposta imune*

### Estratégia de vacinação

No âmbito da avicultura, existem três estratégias de vacinação que incluem a vacinação de rotina, a de emergência e a preventiva. A vacinação de rotina pode ser a ferramenta de escolha em áreas territoriais onde uma doença infecciosa é endêmica. Usada corretamente, a vacinação de rotina é eficaz na redução da mortalidade e perdas de produção. Em longo prazo, pode também reduzir a prevalência da infecção para um nível em que as medidas de erradicação podem ser aplicadas, se a erradicação da doença é uma

opção factível. O uso contínuo da vacinação de rotina pode ser desnecessária, desde que medidas preventivas eficazes sejam mantidas, caso ocorra o ressurgimento doença (MARRANGON; BUSASI, 2006).

A vacinação de emergência é uma opção sempre que uma nova doença infecciosa é introduzida em um país/região anteriormente afetado e a situação epidemiológica indica que pode haver uma rápida e maciça propagação da infecção. A eficácia de um programa de vacinação depende da disponibilidade de recursos adequados e a implantação





rápida de vacinas eficazes. Se a doença torna-se endêmica, a possibilidade de introduzir a vacina no programa de vacinação de rotina pode ser considerada. Esta escolha deve ser baseada em uma avaliação cuidadosa da epidemiologia da infecção, o impacto econômico da doença na produção de aves em comparação com os custos da vacinação, bem como a eficácia e o custo de outras medidas preventivas e de controle que possam ser aplicadas para conter a doença. A escolha e a decisão são de responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), quando se tratar de doença de notificação obrigatória, como no caso de Influenza Aviária e Doença de Newcastle, ou do médico veterinário responsável pelos plantéis da empresa quando se tratar de doença da produção.

A vacinação preventiva é uma medida que pode ser aplicada sempre que tenha sido identificado um risco elevado de introdução e de uma maior propagação da doença. A base científica para a utilização desta estratégia é a geração de um nível de imunidade protetora na população-alvo que pode ser impulsionado em caso de riscos imediatos ou evidência da introdução de um vírus no campo. A utilização da vacinação na ausência de qualquer foco da doença, juntamente com a aplicação de medidas eficazes de biossegurança, poderia maximizar a proteção das aves, sempre que exista um risco de exposição. A vacinação preventiva é geralmente realizada para a prevenção de doenças aviárias que têm um claro impacto sobre a indústria. A vacinação profilática deve ser aplicada, desde que exista o risco da infecção, e também pode ser utilizada de uma forma orientada por períodos limitados. Em qualquer caso, uma estratégia de saída claramente definida deve ser formulada antes de a vacinação preventiva ser realizada. Por exemplo, o controle Newcastle em alguns países exige a vacinação preventiva de todas as aves mesmo na ausência de foco devido à ameaça da doença. A utilização mundial de vacinas contra Newcastle faz com que a avaliação da distribuição geográfica real da doença seja quase impossível (ALEXANDER, 2003).

#### **Análise de custo-benefício**

Antes de implementar um programa de vacinação, uma análise global do custo/benefício deve ser realizada tendo em conta os custos das vacinas, a via de administração (o treinamento e custo da mão-de-obra, equipamentos necessários), o monitoramento, análise laboratorial e todas as outras atividades relacionadas. As campanhas de vacinação para controlar uma doença de notificação obrigatória em aves

(Influenza Aviária) requerem cuidadosa consideração nos quesitos ditos anteriormente e, ainda, suas implicações sobre o comércio e o impacto tanto nas restrições de circulação, como também nas medidas de biossegurança aplicadas dentro da área de vacinação. Na decisão de também recorrer à vacinação no combate contra certas doenças zoonóticas aviárias deve-se considerar as implicações potenciais destas doenças para a saúde humana.

#### **A disponibilidade de diferentes tipos de vacinas**

Sabemos que na avicultura há uma multiplicidade de vacinas licenciadas ou ainda em fase de desenvolvimento com vários graus de imunogenicidade, estabilidade e segurança, essas vacinas podem ser classificadas como vacinas replicativas ou viva atenuada (vírus vivo), que utilizam vírus patogênico, vírus heterólogos, vírus atenuados e vetores virais, e as vacinas não replicativas ou inativadas (vírus morto), as quais utilizam vírus inativado ou produtos de vírus (subunidades de vírus, proteínas recombinantes e peptídeos sintéticos), bem como o grupo de vacinas que utilizam DNA/RNA, onde contêm o gene da proteína de interesse. O Quadro 01 ilustra as características gerais de vacinas avícolas vivas e inativadas. A disponibilidade de diferentes tipos de vacinas poderia até ser um dos principais limites para a implementação dos programas de vacinação eficazes. Todavia, diferentes tipos de produção (de aves) ou diferentes níveis de desafios requerem a aplicação de mais de um tipo de vacina para obter uma resposta imunológica elevada e de longa duração. No controle de Newcastle, por exemplo, a resposta imune induzida pelas vacinas atenuadas aumenta à medida que aumenta a sua patogenicidade. Os programas de vacinação que utilizam estirpes vacinais de diferentes patogenicidade e imunogenicidade devem ser utilizadas com relação ao grau de virulência do vírus em circulação. A fim de atingir um nível ótimo de proteção, sem reações adversas graves, os programas de vacinação devem incluir o uso sequencial de estirpes de vacina atenuada progressivamente mais virulentas ou o uso de vacinas atenuadas seguido de vacinas inativadas. Em geral, as vacinas inativadas induzem níveis elevados e uniformes de proteção após a administração de uma vacina atenuada. Este tipo de programa de vacinação deve ser considerado na implementação de programas de vacinação para matrizes e aves de postura, uma vez que elas exigem uma imunidade duradoura para a sua proteção durante todo o período de postura.





Quadro 02. Vias de administração de vacinas utilizada na avicultura

Sistema	Via de administração	Doenças	Vantagens	Desvantagens
Incubatório	<i>In ovo</i>	Doença de Marek, Gumboro	Proteção precoce; Tanto as respostas imune inata e adaptativa são estimulados; Imunização uniforme do ovos	Equipamento caro; Formação e treinamento necessário; Cuidados com higienização devido a possível contaminação bacteriana ou fúngica através do buraco aberto no ovo
	Spray	Bronquite Infeciosa, Newcastle, Coccidiose	Pouco manuseio das aves; Causa pouco estresse nas aves; Boa imunidade da mucosa; Barato	Possível reação respiratória (partículas muito pequenas); Tamanho da partícula depende da umidade relativa do ar, da temperatura e higiene; Possíveis inconsistências de dosagem da vacina e precisa alcançar tecidos para estimular a imunidade; Fechar as cortinas do galpão para evitar que a vacina seja levada com o vento
	Subcutânea - Intramuscular	Doença de Marek	Ausência de reação; Respiratória; Imunidade uniforme	Estressam as aves; Trabalhos (manipulação individual), higienização adequada do equipamento e treinamento, caso contrário pode causar lesão no local da aplicação; É uma via muito utilizada para realização do reforço nas matrizes com o objetivo de proteger a prole
Galpão - Aviários	Água de beber	Doença de Gumboro, Bronquite Infeciosa, Newcastle	Economia de mão-de-obra; Trabalho fácil; Administração na água potável	Distribuição desigual da vacina; Inconsistência e variabilidade da qualidade da água; Inativação por impurezas ou resíduos; Aves podem ficar estressadas por causa do jejum hídrico
	Spray	Doença de Gumboro, Bronquite Infeciosa, Laringotraqueite Infeciosa, Newcastle	Boa imunidade da mucosa; Pouco manuseio das aves; Aplicação massal; Causa pouco estresse nas aves; Barato	Possível reação respiratória (partículas muito pequenas); Possíveis inconsistências de dosagem da vacina e precisa alcançar tecidos para estimular a imunidade; Fechar as cortinas do galpão para evitar que a vacina seja levada com o vento.
	Intraocular/ intranasal	Doença de Gumboro, Laringotraqueite Infeciosa, Newcastle	Vacinação eficaz e precisa para vacinas vivas; Imunidade local e humoral uniforme	Trabalho intenso (manipulação individual); Precisa verificar a cobertura vacinal
	Membrana da asa	Bouba aviária, Anemia, Encefalomielite Aviária, Cólera aviária	Se alcança uma proteção vacinal alta	Trabalho intenso (manipulação individual); cuidado para não perfurar o músculo da região; Precisa verificar se ocasionou uma reação inflamatória no local da perfuração- indicando imunização da ave
	Subcutâneo/ Intra muscular	Doença de Gumboro, Bronquite Infeciosa, Newcastle, reovírus, Rinotraqueite, Colibacilose, Marek	Uso de vacinas inativadas (nenhuma propagação do vírus, há risco de virulência residual, estável); Imunidade uniforme no plantel, baixa possibilidade de reação vacinal	Estressam as aves; Trabalhoso; Pode causar lesão no local da aplicação; Uso de vacinas inativadas (custo alto); Higienização adequada do equipamento

**Resposta imune nas diferentes vias de administração**

Depois de estabelecer o tipo de vacina a ser utilizada, deve ser definida a via, o método e a frequência de administração, bem como a maneira correta de combinar todos estes com-

ponentes no programa de vacinação. A via de administração pode influenciar significativamente o resultado da vacinação, pois a escolha da via de administração da vacina requer conhecimento quanto à patogenicidade do agente, já que





todos os métodos possuem vantagens e desvantagens. Todavia, a administração inadequada é considerada como uma das razões mais comuns para o fracasso do programa de vacinação. Vários métodos de administração podem ser utilizados e estão de acordo com a idade das aves (incubatório ou galpão), com o tipo de produção, o tamanho do plantel, duração do ciclo de produção, estado sanitário do plantel, a imunidade materna, vacinas a serem aplicadas e os custos. As técnicas de vacinação mais comumente utilizadas no setor da avicultura e suas principais vantagens e desvantagens são ilustrados no Quadro 02.

Em suma, as vacinas devem apresentar facilidade de administração, custo de aquisição acessível, estabilidade da vacina durante o armazenamento e após a inoculação no organismo, adequação à programas de vacinação em massa e capacidade de estimular imunidade forte e duradoura. Devem causar o menor número possível de efeitos colaterais e não afetar o desempenho produtivo dos animais.

As vacinas mais eficientes são as que induzem resposta imune humoral e celular, a vacina por via parenteral induz somente respostas de anticorpos com uma imunidade celular limitada (VAJDY *et al.*, 2004). Essas vacinas provocam uma resposta imune sistêmica forte (produção de anticorpos), mas uma resposta imune fraca na mucosa (NEUTRA; KOZLOWSKI, 2006). As vacinas por via parenteral são mais caras, requerem

administração por pessoal treinado, apresentam riscos de segurança relacionados com infecção no local da injeção, reutilização de agulhas e sua eliminação. Em contraste, a vacinação de mucosa por via oral, ocular ou intranasal é mais facilmente distribuída, permite a administração de múltiplos antígenos, induz o desenvolvimento de anticorpos na mucosa que foi administrada a vacina, nas mucosas adjacentes, como também uma resposta humoral sistêmica; além de também induzir uma resposta imune celular sistêmica e local (mucosa que recebeu a vacinação), transformando a vacinação de mucosa em um local alvo ideal para a vacinação na avicultura (NEUTRA; KOZLOWSKI, 2006; LAMBKIN *et al.*, 2003).

#### Fatores que afetam a eficiência da vacina

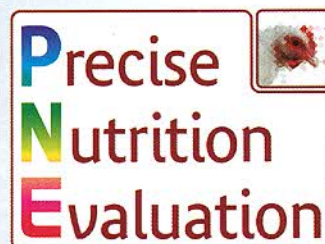
Uma variabilidade de eventos compromete a imunização ideal das aves vacinadas. As principais causas de falhas vacinais podem ser subdivididas em cinco categorias principais: 1) fatores relacionados à vacina; 2) eventos relacionadas à administração da vacina; 3) fatores endógenos das aves; 4) condições de manejo; e 5) fatores relacionados ao agente etiológico.

1. A eficácia protetora de uma vacina depende da sua capacidade para induzir uma resposta vigorosa e de longa duração no sistema imune. Por isso, alguns fatores relacionados à vacina podem comprometer o desen-



<https://pne.adisseo.com>

**Saiba mais sobre o real valor nutricional dos ingredientes da sua ração e economize!**



Serviço NIRs da Adisseo

O PNE, serviço NIRs da Adisseo, permite ao produtor conhecer de forma rápida precisa o teor nutricional das suas matérias-primas para ração.

A Adisseo coloca a disposição de seus clientes um site totalmente dedicado à Avaliação para Nutrição de Precisão. Ele fornece a cada cliente, de forma segura e em tempo real, informações nutricionais precisas de seus ingredientes. O serviço também disponibiliza informações sobre a digestibilidade, estabelecidas com base em estudos "in vivo". Com a nova plataforma, o usuário pode montar seu banco de dados de análises, realizar análises estatísticas dos seus dados, e muito mais.

Converse com seu representante Adisseo e saiba como economizar com a nutrição de precisão!

**ADISSEO**  
A Bluestar Company



volvimento de uma resposta imune efetiva contra um determinado patógeno. Fatores como dose da vacina, prazo de validade, qualidade da matéria-prima utilizada na fabricação da vacina, quantidade de antígeno e condições de armazenagem são de suma importância para a conservação do produto e sua eficácia. De fato, na armazenagem é importante evitar umidade excessiva e seguir as orientações quanto à temperatura e o abrigo da luz.

2. A escolha da via de administração da vacina requer conhecimento quanto à patogenicidade do agente, já que todos os métodos possuem vantagens e desvantagens. Independente da via de administração utilizada, alguns cuidados com o manuseio das vacinas influenciam a eficácia da imunização, principalmente quando se utilizam vacinas atenuadas. Certas vacinas vivas (como a vacina contra Marek, o vírus está associada à célula viva) são facilmente degradadas se forem manipuladas inapropriadamente, e alguns fatores como a temperatura do banho-maria, a reconstituição da vacina, o diluente utilizado, tempo de descongelamento e o tempo de consumo da solução vacinal após diluição podem comprometer sua eficácia. Utilizar diluente apropriado e indicado pelo fabricante, destacando que as vacinas administradas na água de beber são destruídas caso a água não seja desclorada previamente. Sendo que essa via de administração (água de beber), bem como a por aerossol tendem a menor uniformidade vacinal no lote do que aquela administrada de forma parental. As vacinas administradas por via parenteral (subcutânea, intramuscular), por sua vez, podem falhar se não forem aplicadas no local recomendado pelo fabricante. Por fim, deve-se ter cautela em fazer associações (vacinas contra mais de um agente etiológico) vacinais, isto é, quando se juntam às vacinas para assim, tentar realizar uma única aplicação, essa metodologia pode afetar a resposta imune contra o vírus, se os vírus utilizados na aplicação apresentam o mesmo tecido-alvo.
3. Alguns fatores associados à própria ave podem influenciar a eficácia da imunização por vacinação, dentre elas podemos citar a idade de vacinação, sexo, revacinação, idade do desafio e resistência genética, se sabe que existem respostas vacinais diferentes relacionadas à espécie ou híbridos comerciais. Há a interferência de anticorpos maternos homólogos, pois na presença de níveis elevados de anticorpos maternos, as vacinas vivas administradas durante as duas primeiras semanas de vida podem ser neutralizadas. Outros fatores também

são importantes, como a imunossupressão na ave desencadeada por estresse, doenças intercorrentes (como Doença de Gumboro, Anemia Infecciosa e Doença de Marek em galinhas, Reticuloendoteliose, Enterite Hemorrágica em perus e micotoxinas - aflatoxinas em particular) prejudicam a resposta imunológica. O status sanitário da granja também influencia, como o caso das aves já estarem infectadas (período de incubação) com o patógeno contra o qual a vacinação é dirigida.

4. Na verdade, grande parte das falhas vacinais ocorre por erro no manejo da vacina e na aplicação da vacina nas aves. Como consequência de falhas de biossegurança, da limpeza e desinfecção inadequadas das instalações avícolas ao longo dos ciclos de produção consecutivos, a dose do desafio poderia tanto ser alta o suficiente para superar o nível de proteção induzida pela vacinação ou a infecção pode ocorrer antes da vacinação ser realizada.
5. Todavia, outros fatores também interferem entre eles a mutação, a recombinação genômica do vírus e o aparecimento de um novo agente infeccioso no campo. Destacamos, que esses últimos eventos são mais raros de ocorrer quando comparado à falha de manejo das vacinas. Muitos agentes infecciosos têm diferentes sorotipos, e antígenos vacinais não fornecem proteção contra todas as cepas de campo, portanto falha vacinal pode ocorrer por divergência do sorotipo viral vacinal com o sorotipo viral que se encontra no campo. Assim, é importante manter pesquisas científicas que estudem a proteção das vacinas frente às cepas de campo. Pesquisas em proteotipagem de agentes infecciosos de campo podem apontar a necessidade de introdução à vacina de uma cepa que esteja presente no campo. No entanto, isso deve ser feito com critério e somente quando a real necessidade seja apontada, pois quando introduzimos novas cepas vacinais sempre temos que considerar o potencial de recombinação da nova cepa introduzida o que pode promover uma expansão da diversidade genética das cepas de campo. As recombinações são mais comuns de ocorrer em vírus RNA, mas já existem exemplos na literatura também com vírus DNA, como foi o caso ocorrido na Austrália, após introdução de uma nova cepa vacinal que recombinau com a cepa de campo e passou a causar surtos mais severos da doença. Outra possibilidade é quando a estirpe de campo é de alta virulência e as estirpes vacinais atenuadas não são suficientes para proteger os animais, isto é, o desafio é





muito severo e ele pode vencer a imunidade produzida pela vacinação.

## CONCLUSÃO

O Brasil vem crescendo expressivamente na exportação de proteína animal ao longo das últimas décadas. Neste momento, o País é o maior exportador de carne de frango. Nesse contexto, todo tipo de argumentação é utilizado, buscando a preferência do importador, sendo que algumas condições são absolutamente indispensáveis para que um país se mantenha no topo deste importante ranking. O profundo conhecimento e controle sobre a sanidade animal e a segurança dos alimentos são características primordiais esperadas de um líder em exportação. Os agentes exóticos, zoonóticos, endêmicos, emergentes e reemergentes presentes nos sistemas de produção impactam negativamente, direta e indiretamente, quer seja pelo alto risco à saúde humana (zoonoses) ou por causarem atraso no desenvolvimento ou óbito do animal, e ainda por resultarem em restrições mercadológicas à carne e seus derivados. De nada adianta, manejo e alimentação de boa qualidade e animais de alto valor zootécnico, se os animais não se encontrarem com boa saúde. As vacinas são amplamente aplicadas em todos os sistemas produtores de aves e constitui em uma excelente forma de controle e prevenção

de doenças. Neste sentido, a imunização do plantel aviário depende de um bom programa de vacinação, para tal é necessário conhecimento sobre os desafios enfrentados e os fatores que influenciam a eficiência dos programas sanitários, entretanto os programas de vacinação nem sempre são adequadamente aplicados em nível nacional. Isto pode ser problemático, especialmente durante a implementação dos programas de vacinação de emergência, cuja eficácia depende, principalmente, o nível de preparação, a capacidade da infraestrutura veterinária, e o nível de cooperação com os avicultores e as outras partes interessadas. Infelizmente, as condições de campo são muitas vezes diferentes e caracterizada por várias práticas de criação e diferentes níveis de risco de doença. Fato que influencia a eficácia dos programas de vacinação e de vigilância, levando a um esforço considerável e altos níveis de organização. <sup>10</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves. E-mail: [anabastos@embrapa.br](mailto:anabastos@embrapa.br)

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves. E-mail: [luizinho.caron@embrapa.br](mailto:luizinho.caron@embrapa.br)

As Referências Bibliográficas desse artigo podem ser obtidas no site da Avicultura Industrial por meio do link: [www.aviculturaindustrial.com.br/?vacina1015](http://www.aviculturaindustrial.com.br/?vacina1015)



{ driving gut health }

## ProPhorce™ SR - A incomparável força do ácido butírico

ProPhorce™ SR é a nova geração de produtos a base de ácido butírico. A tecnologia de esterificação confere maior "potência" e garante excelentes resultados com doses menores quando comparado aos produtos revestidos.

ProPhorce™ SR:

- fornece ácido butírico precisamente onde é necessário
- sem odor, estável e de fácil manuseio

Quilômetros de testes:

- aumenta o ganho de peso diário
- melhora a conversão alimentar e saúde intestinal