



BIOSSEGURIDADE EM CRIAÇÕES AVÍCOLAS

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais

PROJETO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

É o CRMV-MG participando do processo de atualização técnica dos profissionais e levando informações da melhor qualidade a todos os colegas.



VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

compromisso com você

www.crmvmg.gov.br



BIOSEGURIDADE EM CRIAÇÕES AVÍCOLAS



FEPE



Editorial

A Escola de Veterinária e o Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais têm a satisfação de encaminhar à comunidade veterinária e zootécnica mineira um volume dos Cadernos Técnicos dedicado à biosseguridade em avicultura. A Organização Mundial de Saúde Animal (*World Organisation For Animal Health* - WOA; *OIE-Office International des Epizooties*) recomenda a biosseguridade e distanciamento entre as atividades humanas e as populações silvestres¹. Os riscos da proximidade têm resultado em importante desafio à conservação e à produção animal: os impactos negativos são observados em ambos os lados. Por exemplo, a influenza aviária por estirpes do subtipo H5N1 está disseminada, com graves consequências econômicas e sociais, incluindo aumento de preços de alimentos e aumento das despesas com o enfrentamento para a erradicação. Na América do Sul os reflexos foram mais sentidos na conservação das espécies selvagens, inclusive com risco de extinção de espécies endêmicas. Entre os animais silvestres foram atingidas 485 espécies de aves e 48 de mamíferos, com milhares de mortes². Nos Estados Unidos, desde abril de 2024, foram registradas 35 detecções em plantéis comerciais e 22 em avicultura familiar, com um total de 18,68 milhões de aves atingidas³. As mudanças provocadas pela atividade humana, incluindo as mudanças climáticas, representam um agravamento do risco para a saúde pública, à criação animal e à conservação das espécies, exigindo cada vez mais a atuação do profissional no conceito de saúde única. Tendo em vista a necessidade do atendimento às recomendações para a prevenção de influenza aviária e outras doenças infecciosas e parasitárias emergentes e reemergentes, incluindo zoonoses, esta edição apresenta uma revisão sobre os principais conceitos e técnicas de biosseguridade na avicultura.

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Veterinária

Fundação de Apoio ao Ensino,
Pesquisa e Extensão - FEPE

**Conselho Regional de
Medicina Veterinária do
Estado de Minas Gerais
- CRMV-MG**

www.vet.ufmg.br/editora

Correspondência:

FEPE

Caixa Postal 567

30161-970 - Belo Horizonte - MG

Telefone: (31) 3409-2042

E-mail:

abmvz.artigo@gmail.com

Presidente Méd. Vet. Affonso Lopes de Aguiar Junior

CRMV-MG nº 2652

Prof. Afonso de Liguori Oliveira

Diretor da Escola de Veterinária da UFMG – CRMV-MG 4787

Professora Eliane Gonçalves de Melo

Vice-Diretora - CRMV-MG 4251

Prof. Marcelo Resende de Souza

Editor-chefe do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) - CRMV 6219

Prof. Antônio de Pinho Marques Junior

Editor associado do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) - CRMV-MG 0918

Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins

Editor do Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia – CRMV-MG 4809

¹World Organisation for Animal Health. Implementing stronger biosecurity to avoid disease spread to new areas. Published on 23 May 2022. <https://www.woah.org/en/ implementing - stronger- biosecurity- to-avoid-disease-spread-to-new-areas/>.

²Guyonp, Sharon. Mongabay, Animal apocalypse: Deadly bird flu infects hundreds of species pole-to-pole. 6 Aug 2024. Global Planetary Boundaries.

³CDC A(H5N1) Bird Flu Response Update September 13, 2024. <https://www.cdc.gov/bird-flu/ spotlights/h5n1-response-09132024.html>

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais - CRMV-MG

Presidente:

Médico Veterinário Affonso Lopes de Aguiar Junior
CRMV-MG nº 2652

E-mail: crmvmg@crmvmg.gov.br

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Edição da FEPE em convênio com o CRMV-MG

Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FEPE

Editor do ABMVZ:

Prof. Marcelo Resende de Souza

Editor do Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia:

Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins

Editores convidados para esta edição:

Victória Veiga Alves - Doutoranda em Ciência Animal - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG; - Letícia Cury Rocha Veloso Arantes - Doutoranda em Ciência Animal - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG. CRMV-MG 20.260; Oliveiro Caetano de Freitas Neto - Professor Adjunto em Sanidade de Aves - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG CRMV-MG 27603; Nelson Rodrigo da Silva Martins - Professor Titular em Sanidade de Aves - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG CRMV-MG 4809.

Revisão:

Giovanna Spotorno

Tiragem desta edição:

650 exemplares

Layout e editoração:

Soluções Criativas em Comunicação Ltda.

Impressão:

Imprensa Universitária

**Permite-se a reprodução total ou parcial,
sem consulta prévia, desde que seja citada a fonte.**

Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)

N.1- 1986 - Belo Horizonte, Centro de Extensão da Escola de Veterinária da UFMG, 1986-1998.

N.24-28 1998-1999 - Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1998-1999

v. ilustr. 23cm

N.29- 1999- Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1999-Periodicidade irregular.

1. Medicina Veterinária - Periódicos. 2. Produção Animal - Periódicos. 3. Produtos de Origem Animal, Tecnologia e Inspeção - Periódicos. 4. Extensão Rural - Periódicos.

I. FEP MVZ Editora, ed.

Prefácio

A avicultura comercial é uma das principais áreas da produção animal no Brasil, tendo grande importância para a economia e segurança alimentar da população. Para assegurar a qualidade dos produtos finais, preservando a saúde e bem-estar das aves, é necessário empregar medidas de biossegurança. Essas ações compreendem estratégias e procedimentos operacionais que devem ser aplicados de maneira regular, os quais previnem e controlam a disseminação de enfermidades que possam acometer os animais e interferir de forma negativa na produção. Dentro dessas ações, podem ser destacadas a adoção de vacinação, o monitoramento, a limpeza e desinfecção dos estabelecimentos e utensílios, manejo adequado de resíduos, a restrição da entrada de pessoas e animais, o controle do tráfego nas propriedades, entre outros. Para que essas medidas sejam aplicadas corretamente, a educação continuada é fundamental para a capacitação de toda a equipe de funcionários, assegurando boas práticas de produção e periodicidade das técnicas, sendo responsabilidade do médico veterinário a implementação dos planos de ação e treinamento dos colaboradores. O objetivo deste caderno técnico é elucidar as técnicas de manejo adequadas nas criações avícolas, assim como a importância delas, pontuando os principais métodos a serem empregados para cada situação abordada, além das auditorias oficiais e internas para o monitoramento dos procedimentos.

Sumário

1. Introdução 9

Luíza Araújo Nascimento

2. Isolamento da propriedade 12

Julia Figueiredo de Souza

3. Controle de tráfego..... 17

Luíza Araújo Nascimento

4. Limpeza e desinfecção 26

Victória Veiga Alves

5. Vacinas e vacinações 33

Victória Veiga Alves

6. Medicação 56

Larissa Moreira Gonçalves

7. Controle de pragas e vetores..... 62

Julia Figueiredo de Souza

8. Manejo de resíduos..... 74

Giovanna Debeche Vieira

9. Monitoramento..... 86

Larissa Moreira Gonçalves

10. Auditorias 107

Giovanna Debeche Vieira

11. Educação continuada 113

Letícia Cury Rocha Veloso Arantes, CRMV-MG 20.260

12. Memorial descritivo e plano de contingência 121

Letícia Cury Rocha Veloso Arantes, CRMV-MG 20.260



pixabay.com

Luíza Araújo Nascimento¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

1. Introdução

A biossegurança consiste em um conjunto de estratégias e procedimentos operacionais que visam prevenir, controlar e limitar a exposição da população avícola a agentes causadores de doenças. As boas práticas neste âmbito diminuem o risco de queda da produtividade e favorecem a redução dos gastos com tratamento de

A biossegurança consiste em um conjunto de estratégias e procedimentos operacionais que visam prevenir, controlar e limitar a exposição da população avícola a agentes causadores de doenças.

doenças e com perdas econômicas por mortalidade e condenação de carcaças (WOAH, 2024). Além disso, existe o benefício sobre as condições de bem-estar das aves mediante a garantia da saúde desses animais (Wlaźlak et al., 2023). A partir da redução de afecções sanitárias no lote, tem-se o aumento da segurança dos co-

laboradores da granja, tendo em vista a capacidade zoonótica de alguns microrganismos infecciosos. (EFSA, 2020). A qualidade dos produtos de origem avícola reflete o cuidado da granja com os aspectos de higiene sanitária e estes são os principais responsáveis pela segurança alimentar, visto que a contaminação é a principal causa para a condenação total de carcaças de frangos (Quadros et al., 2023), que geralmente tem origem gastrointestinal (Pissolitto; Piassa, 2013). Bactérias patogênicas como *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* são frequentemente isoladas de frangos de corte, o que representa uma preocupação para a saúde pública (Santos, 2024).

No estudo de Silva (2019) foram detectados em variados pontos do abatedouro altos níveis de contaminação por bactérias mesófilas, microrganismos de rápida multiplicação, e a origem da contaminação nesses casos se dá,

em sua maioria, no momento do manejo inicial dos animais. Dessa forma, dentre os desafios da sanidade avícola, a não aderência de protocolos de biossegurança configura uma das principais causas para o aumento da incidência de doenças e das taxas de mortalidade do plantel (Hernandez-Jover et al., 2015; Derksen et al., 2018). O conhecimento do produtor sobre o assunto influencia na aderência da granja às normas de biossegurança, assim como a consistência da aplicação dessas medidas no ambiente de produção (Almaraj et al., 2024; Tilli et al., 2022).

Este caderno técnico aborda de forma geral os elos da biossegurança (Figura 1) de modo a justificar o benefício dessas práticas na medicina veterinária preventiva. Como atualização, destaca-se que as linhagens genéticas tem avançado progressivamente para melhor qualidade sanitária, em razão de

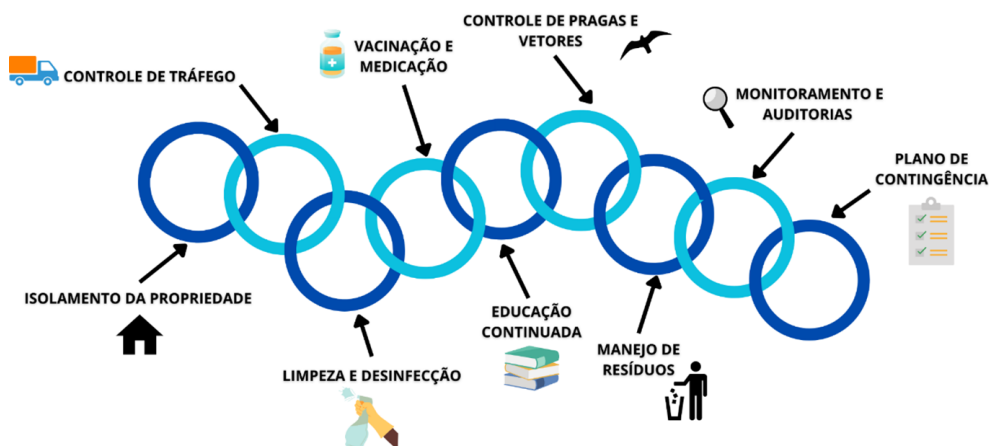


Figura 1. Elos da biossegurança.

Fonte: Adaptado de Sesti (2003).

melhores e mais sensíveis técnicas laboratoriais de monitoramento. Entretanto, historicamente, tem sido boa estratégia preventiva não manter próximas diferentes linhagens genéticas, de origens e de idades diferentes.

Quanto melhor a educação dos profissionais que atuam na avicultura sobre esse aspecto da cadeia de produção, melhor será a disposição para a implementação de padrões de biossegurança das granjas (Racicot et al., 2011).

Referências

1. Almaraj A., et al. **Factors Affecting Poultry Producers' Attitudes towards Biosecurity.** *Animals* 2024, 14(11), 1603
2. Derksen, T., Lampron, R., Hauck, R., Pitesky, M., & Gallardo, R. A., **Biosecurity assessment and seroprevalence of respiratory diseases in backyard poultry flocks located close to and far from commercial premises.** *Avian Diseases*, 62(1), 1-5, 2018.
3. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) et al. **Update and review of control options for *Campylobacter* in broilers at primary production.** *EFSA Journal*, v. 18, n. 4, p. e06090, 2020.
4. Hernandez-Jover, Marta et al. **Evaluating the risk of avian influenza introduction and spread among poultry exhibition flocks in Australia.** *Preventive veterinary medicine*, v. 118, n. 1, p. 128-141, 2015.
5. Pissolitto, R.M.; Piassa, M.M.C. Índice de condenações de carcaças de frango em frigorífico sob Inspeção Federal localizado na região oeste do Paraná. *Arq. Bras. Med. Veterinária FAG* 2023, 6, 108–117.
6. Quadros, T.A.; Bohnemberger, J.; Friebe, J.; Ebling, P.D. **Principais Causas de Condenação Total de Frangos em Abatedouros de Santa Catarina.** 6º AGROTEC—Simpósio de Agronomia e Tecnologia; Unidade Central de Educação Faem Faculdade: Itapiranga, Brasil, 2019.
7. Racicot M., Venne D., Durivage A., Vaillancourt J.P. **Description of 44 biosecurity errors while entering and exiting poultry barns based on video surveillance in Quebec, Canada.** *Prev Vet Med.* 2011, 100(3-4):193-9.
8. Santos, Vinícius Machado et al. Outcomes of Microbiological Challenges in Poultry Transport: A Mini Review of the Reasons for Effective Bacterial Control. *Microbiology Research*, v. 15, n. 2, p. 962-971, 2024.
9. Silva, I.A.A. **Avaliação das Condições Higiénico-Sanitárias de um Abatedouro de Aves;** Trabalho de Conclusão de Curso; Universidade Federal Rural do Semi-Árido: Mossoró, Brasil, 2019.
10. Tilli, G.; Laconi, A.; Galuppo, F.; Mughini-Gras, L.; Piccirillo, A. **Assessing Biosecurity Compliance in Poultry Farms: A Survey in a Densely Populated Poultry Area in North East Italy.** *Animals* 2022, 12, 1409.
11. Wlazlak, S., Pietrzak, E., Biesek, J., & Dunislawski, A., **Modulation of the immune system of chickens a key factor in maintaining poultry production—a review.** *Poultry Science*, 102(8), 102785, 2023.
12. WOAH. World Organisation for Animal Health. Terrestrial animal Code. Chapter 6.5. Biosecurity procedures in poultry production. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_biosecu_poul_production.htm



2. Isolamento da propriedade

Julia Figueiredo de Souza¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

pixabay.com

Garantir boas condições higiênico-sanitárias, assegurando saúde, bem-estar animal e qualidade do produto, depende de diversos fatores dentro da cadeia produtiva avícola. A biossegurança inclui o isolamento da propriedade que, além do distanciamento, exige também limitar

A biossegurança inclui o isolamento da propriedade que, além do distanciamento, exige também limitar o trânsito de pessoas e veículos e evitar a entrada de animais e insetos, reduzindo o risco de transmissão.

o trânsito de pessoas e veículos e evitar a entrada de animais e insetos, reduzindo

do o risco de transmissão (WOAH, 2024). Para isso, os estabelecimentos avícolas devem respeitar as instruções previstas pela Instrução Normativa 56/2007, instituída pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Segundo a normativa, é importante que haja uma distância

mínima de 3 km entre um estabelecimento avícola de reprodução e abatedouros

de qualquer finalidade, fábricas de ração, outros estabelecimentos avícolas de reprodução ou comerciais (Brasil, 2007; Embrapa, 2021).

No entorno das propriedades, recomenda-se a plantação de árvores perenes não frutíferas para que animais não sejam atraídos para o local. É necessário que essa vegetação seja mantida com o corte sempre baixo, servindo como barreira física contra insetos, predadores e outros animais de vida livre (Silva; Abreu; Mazzuco, 2021). Também deve-se utilizar proteção contra o ambiente externo por meio de telas (Figura 1) com malha de medida menor ou igual a 2,54 centímetros ou uma polegada, além de cercas de pelo menos um metro de altura ao redor de núcleos ou galpões de criação de aves comerciais para corte ou postura, que também pode ser observada na Figura 1. Esta cerca deve estar a uma distância mínima de cinco metros do estabelecimento, assegurando que

não haja entrada de animais de outras espécies no local (Figura 2) (Brasil, 2007; Embrapa, 2021). Na UFMG foram feitos estudos sobre a eficiência das telas com malha de 25,35mm, na contenção de pássaros. A tela de aproximadamente uma polegada permitiu a entrada de 11 espécies, entre os quais *Passer domesticus* (Figura 3), de potencial trânsito entre granjas e potencial risco sanitário. Determinou-se que a melhor medida para impedir a entrada de pequenos passeriformes seria $\leq 19.11\text{mm}$ (Vianna et al., 2013).

Em sistemas de criações caipiras ou colonial (*free-range*), em que as aves têm acesso ao ambiente externo, as cercas dos piquetes devem ter no mínimo um metro de altura, com telas de arame ou outros materiais que permitam a limpeza. Além disso, as cercas devem ser instaladas rentes ao solo, evitando assim a entrada de outros animais. É importante que haja cobertura para



Figura 1. À esquerda, detalhes da tela e da cerca de isolamento da granja. À direita, tela de polietileno (PEAD) em aviários californianos com corredor lateral.

Fonte: Telamento de Aviários Californianos da Avicultura de Postura Comercial - Embrapa.



Figura 2. À esquerda, gatos domésticos no interior do núcleo avícola em contato direto com embalagens de ovos. À direita, presença de pombas domésticas e de pássaros silvestres, em contato direto com as galinhas.

Fonte: Telamento de Aviários Californianos da Avicultura de Postura Comercial - Embrapa.

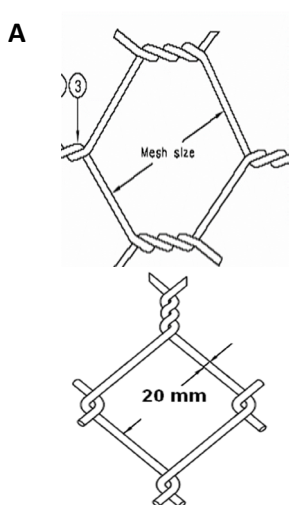


Figura 3. A. Medição correta da malha. B. Passagem voluntária de *Passer domesticus* e outras espécies de vida livre em tela de malha de 25,35 mm.

Fonte: Vianna et al., 2013.

sombreamento, natural ou artificial, pois nesses sistemas as galinhas ficam mais vulneráveis aos predadores. As cercas ao redor do aviário e do núcleo de criação devem ser instaladas a uma distância de pelo menos 5 metros, também com uma altura mínima de 1 metro, mantendo assim animais domésti-

cos afastados dos locais (Silva; Abreu; Mazzuco, 2020).

Por outro lado, para o isolamento de abatedouros, a legislação estabelece que a propriedade deve estar situada a pelo menos 5 metros de distância das vias públicas. neste caso, as janelas devem ser impermeabilizadas, além de possuí-



Figura 4. Galpão climatizado para a postura comercial.

Fonte: Nelson RS Martins.

rem telas milimétricas não oxidáveis, à prova de insetos e removíveis. Para o local destinado à fabricação de subprodutos não comestíveis (graxaria), é exigida uma distância mínima de 10 metros do local de abate (Brasil, 1998).

Galpões fechados e climatizados têm sido utilizados especialmente em avicultura de corte, mas de forma crescente em postura (Figura 4). Oferecem as vantagens de maior produtividade, maior biossegurança e melhor bem-estar, embora sejam de investimento maior que galpões convencionais (Agrocere-Multimix, 2020; Souza, 2024).

Referências

1. AGROCERES-MULTIMIX. Climatização X Produtividade. <https://agrocere-multimix.com.br/blog/climatizacao-x-lucratividade>. 2020;
2. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Portaria N° 210, de 10 de novembro de 1998.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Diário Oficial da União, DF, 10 nov. 1998.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Portaria N° 56, de 04 de dezembro de 2007.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Diário Oficial da União, DF, 04 dez. 2007.
4. Equipamentos e instalações - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/pre-producao/equipamentos-e-instalacoes>>.
5. SILVA; ABREU; MAZZUCO, H. Manual de boas práticas para o bem-estar de galinhas poe-

deiras criadas livres de gaiola. Embrapa.br, 2020.

6. SILVA, I. J. O. DA; ABREU, P. G. DE; MAZZUCO, H. Instalações para galinhas poedeiras e bem-estar animal. www.infoteca.cnptia.embrapa.br, 2021.
7. SOUZA, F. Galpões avícolas climatizados: uma ferramenta eficiente aliada à alta produtividade. AviSite-Agroceres. <https://www.avisite.com.br/agroceres/nutricao-animal/galpoes-avicolas-climatizados-uma-ferramenta-eficiente-aliada-a-alta-produtividade/>. 1 de setembro de 2021
8. VIANNA GR, MARTINS NR, NICOLINO RR, ANDERY DA, VILELA DA, HADDAD JP. The efficiency of wire nets in enhancing the biosecurity of poultry in Brazil. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*. 2013 Dec 1;32(3):789-800.
9. WOAAH. World Organisation for Animal Health. Terrestrial animal Code. Chapter 6.5. Biosecurity procedures in poultry production. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_biosecu_poul_production.htm. 2024.

3. Controle de tráfego



pixabay.com

Luíza Araújo Nascimento¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

A biossegurança exige o controle de acesso e tráfego à granja (WOAH, 2024). O tráfego de pessoas, veículos e equipamentos pode resultar na introdução de agentes de risco para as aves alojadas. Os calçados, as roupas dos colaboradores e visitantes, as rodas dos veículos e os equipamentos que entram no aviário podem conter etiologias de

Os calçados, as roupas dos colaboradores e visitantes, as rodas dos veículos e os equipamentos que entram no aviário podem conter etiologias de doenças, em sujidades visíveis ou invisíveis na superfície.

doenças, em sujidades visíveis ou invisíveis na superfície.

3.1. Controle do tráfego de pessoas

O acesso à granja deve ser restrito aos funcionários e estes não devem ter contato

com aves externas à produção na qual prestam serviços, isso inclui a criação

de passeriformes e psitacídeos como animais de estimação. Para casos nos quais haja contato com outros animais ou patógenos, o funcionário ou visitante deve realizar o vazio sanitário de no mínimo 48 horas (Embrapa, 2018).

Segundo o Manual de Biosseguridade da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022), os colaboradores ou demais prestadores de serviços que precisam ter acesso ao interior dos aviários devem seguir o protocolo de paramentação. Deve-se utilizar botas de borracha de uso exclusivo do galpão em que se deseja ter acesso ou propés descartáveis (Figura 1), além de macacões ou roupas limpas/ descartáveis. Recomenda-se que não sejam utilizados adornos ou acessórios como relógios, colares e brincos. Na porta de entrada do aviário, o pedilúvio (Figuras 2 e 3) é a medida sanitária para a desinfecção dos calçados e consiste em cal virgem ou solução desinfetante.

A Cartilha de Requisitos Básicos de Biosseguridade para Granjas de Postura Comercial (Embrapa, 2018) informa que a rotina de banhos para a entrada e saída da granja é uma medida que permite potencializar o caráter preventivo do controle do tráfego de pessoas,

Segundo o Manual de Biosseguridade da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2022), os colaboradores ou demais prestadores de serviços que precisam ter acesso ao interior dos aviários devem seguir o protocolo de paramentação.

além de envolver a desinfecção do indivíduo e a maior garantia de que este estará livre de microrganismos causadores de doenças. O banho na saída também atua como uma medida de segurança do trabalho, tendo em vista o potencial de determinados organismos de causar prejuízos à saúde daqueles que têm conta-

to com as aves. O caráter compulsório dessa medida deve ser adotado para os prestadores de serviços com maior frequência de acesso à granja e pessoas que tenham amplo acesso a outras granjas, visando minimizar riscos potenciais. A higienização das mãos com água e sabão também é uma medida fundamental nos



Figura 1. Propés descartáveis. Fonte: Embrapa



Figura 2. Pedilúvio. Fonte: MS Schippers Brasil.



Figura 3. Pedilúvio. Fonte: O Presente Rural

momentos que antecedem e sucedem o manejo das aves e dos equipamentos do galpão.

O comportamento de risco dos visitantes e daqueles que trabalham na granja são fatores limitantes para o sucesso dos programas sanitários adotados. Um estudo conduzido por Racicot et al. (2011) demonstrou que dentre os erros de manejo mais frequentes estão o desrespeito às separações entre áreas sujas e áreas limpas (Figura 4), o contato de materiais contaminados com ma-

O comportamento de risco dos visitantes e daqueles que trabalham na granja são fatores limitantes para o sucesso dos programas sanitários adotados.

teriais limpos como calçados pessoais e galochas de uso interno ao aviário, a não desinfecção dos calçados no pedilúvio e a não utilização das botas de uso exclusivo no galpão. Nota-se, portanto, que o controle de tráfego de pessoas envolve não apenas a estruturação da granja, mas também o treinamento da equipe para o cumprimento dos protocolos.

O uso de fichas de controle de visitantes (Figura 5) recomendado pela ABPA também atua como uma importante fonte de informação do fluxo de pessoas na granja. Esta contém informações como o nome do visitante, objetivo da visita, data e o local do último contato do visitante com aves, granjas, abatedouros e laboratórios que trabalham com agentes infecciosos, assim como a próxima granja a ser visitada. Após o preenchimento desse documento, caso as respostas não representem risco à saúde do lote, cabe ao médico veterinário responsável a aprovação da visita.

3.2. Controle do tráfego de veículos

Os veículos podem atuar como vetores mecânicos de doenças, transportando microrganismos patogênicos de ambientes externos para o local de produção através das superfícies das rodas, da carroceria e das caixas de transporte (Dzieciolowski

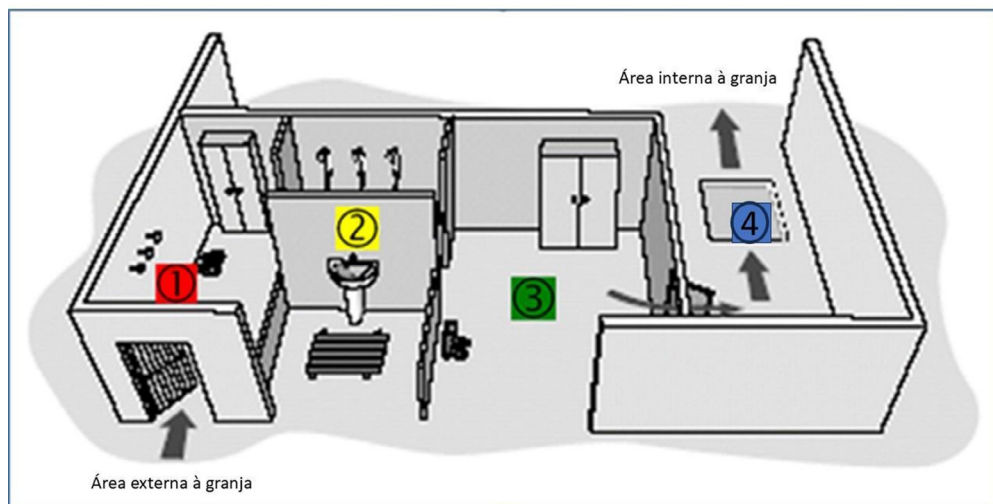


Figura 4. Esquema da divisão de área suja (1 e 2) e área limpa (3 e 4). O fluxo de entrada, retirada da roupa (1), banho (2), troca de roupa (3) e saída (4) são indicados.

Adaptado de: <https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/articles/biosecurity-at-the-poultry-farm-a-basic-tool-to-ensure-poultry-health-and-welfare/>

et al., 2022). Diante disso, a entrada de veículos na granja deve ter seus fins justificados, visando permitir apenas a entrada de automóveis autorizados, caso contrário, esse tráfego deve ser proibido (Embrapa, 2018).

Os caminhões são componentes essenciais para o transporte dos animais que chegam à produção e que saem para o abate, além de serem imprescindíveis na distribuição de ração e de equipamentos na granja. Por possuírem contato constante com o ambiente externo e interno da propriedade, estes representam uma fonte de contaminação para os animais e imediações do galpão, por isso devem ser submetidos a protocolos de desinfecção. O risco de infecção é influenciado também pela condição sanitária prévia do lote transportado,

pelas condições ambientais no momento do transporte, pelo tipo de caminhão (aberto ou fechado) e pelo nível de descontaminação do veículo (Santos, 2024).

De acordo com as instruções do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), os desinfetantes utilizados para esse fim devem seguir o protocolo de uso do fabricante, respeitando o período de troca da solução, a diluição e o tempo de ação, uma das formas de aplicação é o arco de desinfecção no qual o veículo passa lentamente enquanto os produtos são aplicados (Figura 6).

3.3. Controle do tráfego de equipamentos

Todos os equipamentos como comedouros, bebedouros, sacos de ração,

Nome / Name	Data / Date / /
Endereço Residencial / Private Address	
Nome da Empresa / Name of the Company	
Endereço Comercial / Business Address	
Telefone / Telephone:	e-mail:
Motivo da Visita / Reason for the visit	
Última granja, abatedouro, laboratório que trabalha com agentes infecciosos Visitado, Local e	
Quando e onde foi o último contato com aves /suínos vivos?	
Próxima granja a Ser Visitada, Local e Data	

VISITANTE APROVADO (A) / VISITANT OK? () Sim/Yes () Não/No		
Visitante / Visitant	Responsável pelo visitante / Responsible for the visitor	Responsável acompanhante da visita / Accompanying person responsible for the visit
Assinatura / Signature	Assinatura / Signature	Assinatura e carimbo / Signature and stamp

Figura 5. Ficha de controle de visitantes. Fonte: ABPA

bandejas de ovos e ventiladores devem passar por processos de desinfecção ao entrarem no aviário, uma vez que são potenciais fontes de fixação de microrganismos causadores de doenças (Lopez, 2013). Esses patógenos sobre-

vivem fora do organismo animal por certo período de tempo, sob a proteção da matéria orgânica presente no ambiente, o que pode atrair também outros vetores (insetos, roedores e pássaros de vida livre) que atuam na cadeia epide-



Figura 6. Arco de desinfecção.

Fonte: Silva (2019).

miológica de muitas das doenças das aves (Domanska-Blicharz et al., 2023) e da população humana (Martelli et al., 2023).

Diante desse cenário, compartilhar equipamentos entre aviários e entre o ambiente externo ao galpão exige a adoção de protocolos de limpeza e desinfecção, visando evitar o carreamento de agentes de um lote para o outro e do meio externo para o interior das instalações. A higienização dos equipamentos é dividida em limpeza seca e úmida e estes tópicos serão abordados com mais detalhes no capítulo 4 deste caderno.

A desinfecção pode ser realizada por agentes químicos com função bacteri-

da ou germicida, agindo sob esporos, bactérias, vírus e fungos, utilizando desinfetantes à base de amônia quaternária, glutaraldeído, formol, cloro, iodo, cresol ou fenol, sendo que, o rodízio periódico do princípio ativo do desinfetante utilizado é importante (Embrapa, 2006). Cabe ressaltar que os desinfetantes são inativados pela matéria orgânica em sujidades, por isso uma boa limpeza com água sob pressão e detergente nos equipamentos do aviário é imprescindível antes da desinfecção.

A fumigação também é uma alternativa para a eliminação de pragas como insetos e fungos dos equipamentos a partir de pesticidas e outros compostos

químicos voláteis e auxilia na redução do risco de doenças infecciosas transmitidas por ectoparasitas (Onyekachi, 2021).

3.4 Controle do tráfego de aves

O controle da movimentação interestadual de aves é supervisionado para evitar a introdução de microrganismos patogênicos de uma região geográfica para a outra. Existem regiões do país endêmicas para certas doenças (Secato et al., 2024) e o controle de tráfego direciona os demais elos da biossegurança que devem ser adotados para as particularidades sanitárias do local de destino das aves transportadas.

Para possibilitar o fluxo livre de aves

e ovos férteis pelo país, os animais devem, obrigatoriamente, possuir a Guia de Trânsito Animal (GTA) (MAPA, 2021) (Figura 7). Este é o documento oficial que permite o tráfego de aves de produção no Brasil, e é anexado a uma ficha de acompanhamento técnico do lote contendo informações sobre a quantidade de animais, a mortalidade diária, os medicamentos administrados, a informação das vacinas realizadas, os dados do alojamento, a origem, o destino e a finalidade dos animais transportados. A Instrução Normativa 09, de 16 de junho de 2021 aprova o modelo impresso da GTA para o trânsito de animais vivos, ovos férteis e outros materiais de multiplicação animal e estabelece o formato eletrônico da GTA, na forma do modelo e-GTA.

Referências

1. Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA. Procedimentos de Biosseguridade para Visitas aos Setores de Aves e Suínos, 2022.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n.º 9, de 16 de jun. de 2021**. Diário Oficial da União, jun. 2021. Seção 1, p.4.
3. Domanska-Blicharz, Katarzyna et al. **Bacterial and viral rodent-borne infections on poultry farms. An attempt at a systematic review**. Journal of Veterinary Research, v. 67, n. 1, p. 1-10, 2023.
4. Santos, Vinícius Machado et al. Outcomes of Microbiological Challenges in Poultry Transport: A Mini Review of the Reasons for Effective Bacterial Control. Microbiology Research, v. 15, n. 2, p. 962-971, 2024.
5. Dzieciolowski, Tomasz et al. Cleaning and disinfection of transport crates for poultry—comparison of four treatments at slaughter plant. **Poultry Science**, v. 101, n. 1, p. 101521, 2022.
6. Embrapa Suínos e Aves. **Requisitos básicos de biosseguridade para granjas de postura comercial**. Concórdia, SC: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018. Cartilha. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179036/1/Cartilha-Final-SABRINA.pdf>. Acesso em: 24 de junho de 2024.
7. Embrapa Suínos e Aves. **Biosseguridade e cuidados com a saúde dos frangos**. Concórdia, SC: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006. Folheto. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1016754/biosseguridade-e-cuidados-com-a-saude-dos-frangos>. Acesso em: 24 de junho de 2024.
8. Lopez, G.U. **Transfer of microorganisms from fomites to hands and risk assessment of contaminated and disinfected surfaces**. 2013. 281. The University of Arizona, United States, Arizona, 2013.
9. Martelli, L.; Fornasiero, D.; Scarton, F.; Spada, A.; Scolamacchia, F.; Manca, G.; Mulatti, P. **Study of the Interface between Wild Bird Populations and Poultry and Their Potential Role in the Spread of Avian Influenza**. Microorganisms, 11, 2601, 2023.
10. Onyekachi, Omaka. Prevalence of ectoparasites infestation of chicken in three poultry farms in Awka. Asian Basic and Applied Research Journal, p. 41-53, 2021.
11. Racicot M., Venne D., Durivage A., Vaillancourt J.P. **Description of 44 biosecurity errors while entering and exiting poultry barns based on video surveillance in Quebec, Canada**. Prev Vet Med. 2011, 100(3-4):193-9.
12. Santos, V.M.; Dallago, B.S.L.; Racanicci, A.M.C.; Santana, P.; Cue, R.I.; Bernal, F.E.M. **Effect of transportation distances, seasons and crate microclimate on broiler chicken production losses**. PLoS ONE 2020, 15, e0232004.
13. Silva, I.A.A. **Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias de um Abatedouro de Aves**; Trabalho de Conclusão de Curso; Universidade Federal Rural do Semi-Árido: Mossoró, Brasil, 2019.
14. Secato, Caroline Tostes et al. **Occurrence of Mycoplasma gallisepticum and avian metapneumovirus in commercial broiler flocks from the Southeast and Midwest regions of Brazil**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 91, 2024.
15. Ssematimba, A., et al. **Avian influenza transmission risks: analysis of biosecurity measures and contact structure in Dutch poultry farming**. Preventive veterinary medicine 109.1-2 (2013): 106-115.
16. WOA. World Organisation for Animal Health. Terrestrial animal Code. Chapter 6.5. Biosecurity procedures in poultry production. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_biosecu_poul_production.htm



4. Limpeza e desinfecção

Victória Veiga Alves¹

pixabay.com

¹ Doutoranda em Ciência Animal - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG

A limpeza e desinfecção regulares em instalações avícolas são práticas de biossegurança essenciais para evitar a perpetuação de patógenos, especialmente os agentes oportunistas já presentes (WOAH, 2024). Entre estes, os agentes com capacidade de replicação ambiental, de importância em saúde pública, zoonóticos, por exemplo bactérias de

A limpeza e desinfecção regulares em instalações avícolas são práticas de biossegurança essenciais para evitar a perpetuação de patógenos, especialmente os agentes oportunistas já presentes.

em laboratório.

Um programa eficiente de limpeza e

resistência ambiental, transmissíveis de um lote para outro. Para garantir uma desinfecção eficiente, é necessária a limpeza meticulosa das instalações e, em seguida, aplicar corretamente os compostos desinfetantes (Mateus-Vargas et al., 2022) de eficiência idealmente aferida

desinfecção é fundamental para a manutenção da saúde animal, especialmente no ambiente avícola, onde a gravidade e a frequência de algumas doenças estão intimamente ligadas ao grau de contaminação ambiental. As práticas de limpeza e desinfecção nas instalações e em seus arredores constituem um conjunto de ações voltadas à eliminação de patógenos no ambiente de criação. Isso é essencial para assegurar que o potencial genético e nutricional das aves seja plenamente expressado, permitindo atingir os níveis de produtividade esperados (Dai Prá, 2020). Além disso, as medidas de higiene voltadas para o ambiente de criação das aves auxiliam na inocuidade dos alimentos, impedindo a contaminação por microrganismos patogênicos para os seres humanos (como *Salmonella* spp. e *Campylobacter* spp.) e na prevenção de surtos de doenças exóticas, como influenza aviária e doença de Newcastle (Kuana, 2009).

O processo de limpeza e desinfecção deve seguir algumas etapas para garantir seu sucesso. Inicialmente deve-se realizar a limpeza seca, que consiste na remoção dos resíduos animais, fezes e cama, retirada de poeira e equipamentos móveis, como comedouros e bebedouros. Posteriormente, segue-se com a limpeza úmida, que consiste na lavagem das superfícies com água e detergentes para retirada das sujidades. Após as superfícies estarem limpas e completamente secas, inicia-se a etapa de desin-

fecção, com a aplicação de desinfetantes adequados e diluídos de forma correta (Gosling, 2018). É importante salientar que os desinfetantes não devem ser aplicados em superfícies úmidas ou com presença de matéria orgânica, por isso, as etapas de limpeza são mandatórias.

Entre a saída de um lote de aves que chegou ao final de sua vida produtiva e a entrada de um novo lote a ser alojado, deve existir um intervalo de tempo chamado de vazio sanitário, que nada mais é do que o período em que o galpão permanecerá vazio (Salle; Moraes, 2009). Após o processo de limpeza e desinfecção é ideal que se faça um vazio sanitário antes do alojamento do próximo lote, esse período de tempo irá contribuir para uma diminuição da carga de microrganismos presentes no ambiente e consequentemente, contribuir para a sanidade do novo lote.

4.1. Limpeza a seco

A limpeza a seco é realizada utilizando meio não aquoso para remoção de sujidades. É uma limpeza mais grosseira, caracterizada pela retirada mecânica dos resíduos da criação, como a cama, excretas, penas e poeira (Figura 1). Como parte da limpeza a seco tem-se o controle de roedores, de insetos, remoção dos equipamentos móveis, remoção da cama, limpeza de equipamentos não desmontáveis, limpeza do teto, piso, telas e cortinas e também a limpeza do silo (Kuana, 2009).



Figura 1. Retirada dos resíduos da criação.

Fonte: <https://www.copagril.com.br/noticia/3170/avicultura-tempo-de-melhorias>

4.2. Limpeza úmida

É a limpeza realizada utilizando um meio aquoso para remoção de sujidades, ou seja, a lavagem do aviário. A limpeza úmida inicia-se com a pré-lavagem, que tem o objetivo de umedecer as sujidades para facilitar sua remoção. Já na etapa de lavagem propriamente dita, deve-se realizar a aplicação de detergente com máquina de alta pressão, deixando agir

A limpeza úmida inicia-se com a pré-lavagem ... [para] umedecer as sujidades [e] facilitar sua remoção. Na etapa de lavagem ...[ocorre] a aplicação de detergente com máquina de alta pressão, deixando agir por 15 a 30 minutos, a fim de remover biofilmes e matéria orgânica aderida.

por 15 a 30 minutos, a fim de remover biofilmes e matéria orgânica aderida. Após, deve-se realizar o enxágue, para remover todo o detergente presente nas superfícies, impedindo que este interfira na ação do desinfetante (Figuras 2 e 3). Durante esta etapa é importante se atentar para a limpeza e desinfecção dos sistemas de ventilação, realizar reparos necessários no aviário, limpar e desinfetar os equipamentos móveis, além do silo e das armadilhas (Kuana, 2009).



Figura 2. Enxágue do aviário.

Fonte: <https://schippers.com.br/blog-3-produtos-para-a-higiene-de-granjas-que-voce-nao-conhecia/>



Figura 3. Limpeza úmida.

Fonte: <https://schippers.com.br/blog-lavacao-de-alta-ou-baixa-pressao/>

4.3. Desinfecção

A remoção de resíduos durante a limpeza é uma ação física de redução de riscos de contaminantes infecto-parasitários entre lotes. A desinfecção pode ser entendida como a utilização de métodos químicos ou físicos para eliminar ou inibir microrganismos ambientais (Dai Prá, 2020), com a eficiência especialmente monitorada contra agentes com potencial patogênico. Um desinfetante é um produto ou processo físico que elimina ou inibe a replicação de microrganismos patogênicos, mas não necessariamente as formas esporuladas. Como exemplos de método físico de desinfecção, tem-se o calor (Dai Prá, 2020), luz infravermelha e ultravioleta (Karaböce et al., 2022). Métodos mais usuais de desinfecção nos programas de biossegurança tem sido por uso de agentes químicos, das classes dos agentes oxidantes (peróxido de hidrogênio), álcool (especialmente etanol), clorexidina, fenólicos, halogênios (especialmente cloro e iodo), quaternários de amônia (QUAC ou QUAT) (Stringfellow et al., 2009). Os desinfetantes, geralmente funcionam ao entrar em contato com as partes externas dos microrganismos, desnaturando seus constituintes proteicos ou dissolvendo seus componentes lipídicos.

Os principais fatores que influenciam a ação antimicrobiana de um desinfetante incluem o tempo de exposição, a temperatura, o pH, a concen-

tração utilizada, o tipo de microrganismo, a carga microbiana, a adesão dos microrganismos à superfície e a dureza da água usada para diluição.

Ao escolher um desinfetante deve-se atentar para suas propriedades e se estas são compatíveis com o objetivo de uso. Nesse caso, é preciso levar em consideração o tipo de microrganismo a ser controlado (bactérias, vírus ou fungos) e o tipo de objeto a ser desinfetado, como piso, paredes, equipamentos, máquinas, veículos, etc. Um ponto importante a se levar em consideração é a presença de matéria orgânica, visto que esta pode limitar a eficácia de alguns desinfetantes (Bermudez, 2008; Salle; Moraes, 2009).

Os desinfetantes mais utilizados na avicultura são (Salle e Moraes, 2009; Dai Prá, 2020; Stringfellow et al., 2009):

- Formol (formaldeído ou aldeído fórmico): é agente nucleofílico - reage com setores de proteínas e ácidos nucleicos que permitem ligações covalentes (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Formaldehyde>), desnaturante, que atua contra bactérias, vírus e fungos. Geralmente é usado como gás, o que é conseguido por reação oxidativa vertendo o formol sobre o permanganato de potássio na proporção de 2:1. Atualmente não é tão utilizado por ser um composto altamente irritante para mucosas e pele.
- Glutaraldeído: é um desinfetante de

largo espectro, atuando contra bactérias, vírus e fungos, além de ser esporicida e possuir atividade lenta contra micobactérias. É considerado um bom desinfetante de superfícies, visto que age de forma razoável na presença de matéria orgânica.

- Compostos quaternários de amônia: são efetivos contra vírus envelopados, bactérias e fungos. Sua atuação é limitada na presença de matéria orgânica ou de restos de sabão e detergentes.
- Fenóis: são eficientes na presença de matéria orgânica, por isso, são indicados para serem usados em pedilúvios e na desinfecção de pisos.
- Cresóis: também não têm efeito prejudicado pela matéria orgânica e possuem largo espectro de atuação.
- Iodados e clorados: não atuam bem na presença de matéria orgânica, eliminam bactérias, fungos e vírus. Podem ser utilizados na água de bebida das aves em proporção adequada para este fim.
- Ácidoperacético: atua na desnaturação de proteínas e rompimento da permeabilidade da membrana celular de microrganismos. Tem amplo espectro de ação.

É importante ressaltar que a escolha dos desinfetantes a serem utilizados deve ser feita de acordo com a recomendação do responsável técnico da produção. Os produtos usados devem ter registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e

devem ser de uso recomendado para instalações avícolas, sempre seguindo as recomendações do fabricante. Além disso, é imprescindível o uso de equipamentos de proteção individual durante a aplicação desses produtos, como máscaras, óculos de proteção, roupa adequada, luvas e botas, visto que muitos deles exalam odores fortes e podem causar irritação em mucosas, reações alérgicas e intoxicação.

4.4. Passo a passo do processo de limpeza e desinfecção

A execução da limpeza e desinfecção de um aviário pode ser resumida nas seguintes etapas (Dai Prá, 2020; Kuana, 2009; Gosling et al., 2018; Salle e Moraes, 2009).

1. Retirada das sobras de ração dos comedouros;
2. Remoção dos equipamentos móveis;
3. Proteção dos equipamentos elétricos e motores presentes no aviário;
4. Limpeza a seco: remover a cama ou fazer o enleiramento no interior do galpão, caso for reutilizá-la;
5. Limpeza úmida: lavar e escovar o chão usando detergente e água sob pressão (caso o piso seja de terra, recomenda-se o uso de desinfetantes cresólicos);
6. Lavar paredes, forros, cortinas e teto com detergente e água sob pressão. Os equipamentos móveis também devem ser lavados e desinfetados;

7. Realizar a limpeza nos arredores do galpão, como área de serviço, telhado, paredes externas e calhas de esgoto. É importante manter a vegetação ao redor do galpão sempre roçada para evitar presença de animais silvestres, além de espalhar armadilhas para roedores em locais estratégicos;
8. Realizar o enxágue do galpão para retirar toda a matéria orgânica presente assim como o resíduo de detergente, para evitar inefetividade do desinfetante;
9. Deixar todas as superfícies e equipamentos secarem;
10. Desinfecção: realizar a desinfecção de todo o ambiente com desinfetante apropriado, seguindo as recomendações do fabricante;
11. Antes da distribuição da cama nova, utilizar um inseticida (como os carbamatos) sobre o piso para controle de cascudinho (*Alphitobius diaperinus*).
12. Realizar o vazio sanitário antes de alojar um novo lote de aves.

Referências

1. BERMUDEZ, A. J. Principles of Disease Prevention: Diagnosis and Control. 3. Introduction. In: Saif YM. Diseases of poultry. John Wiley & Sons; 2009, p. 3–5.
2. DAI PRÁ, M. Limpeza e desinfecção das instalações avícolas. In: ANDREATTI FILHO, R. L. et al. (Eds.). **Doenças das Aves**. 3. ed. Campinas, SP: FACTA, 2020. p. 25–41.
3. GOSLING, R. A review of cleaning and disinfection studies in farming environments. **Farm Practice**, v. 23, n. 5, p. 232–237, 2018.
4. KARABÖCE B, SABAN E, BÖYÜK AA, DURMUŞ HO, HAMID R, BAŞ A. Inactivation of viruses on surfaces by infrared techniques. *International Journal of Thermal Sciences*. 2022 Sep 1;179:107595.
5. KUANA, S. L. Limpeza e desinfecção das instalações avícolas. In: JÚNIOR, A. B. et al. (Eds.). **Doenças das Aves**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2009. p. 21–40.
6. MATEUS-VARGAS, R. H. et al. Boot Swabs to Evaluate Cleaning and Disinfection Success in Poultry Barns. **Agriculture (Switzerland)**, v. 12, n. 1, p. 1–12, 2022.
7. SALLE, C. T. P.; MORAES, H. L. DE S. Prevenção de doenças / Manejo profilático / Monitoria. In: JÚNIOR, A. B. et al. (Eds.). **Doenças das Aves**. 2. ed. Campinas, SP: FACTA, 2009. p. 02–16.
8. STRINGFELLOW K, ANDERSON P, CALDWELL D, LEE J, BYRD J, MCREYNOLDS J, CAREY J, NISBET D, FARNELL M. Evaluation of disinfectants commonly used by the commercial poultry industry under simulated field conditions. *Poultry science*. 2009 Jun 1;88(6):1151-5.
9. WOA. World Organisation for Animal Health. Terrestrial animal Code. Chapter 6.5. Biosecurity procedures in poultry production. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_biosecu_poul_production.htm



5. Vacinas e vacinações

pixabay.com

Victória Veiga Alves¹

¹ Doutoranda em Ciência Animal - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG

Vacinas são produtos biológicos capazes de induzir uma resposta imune específica contra agentes causadores de doenças (Lindstrand et al., 2021). A eficácia dessa resposta depende do tipo de antígeno presente na vacina e envolve a produção de anticorpos e a ativação de células do sistema imunológico. Na produção avícola, as vacinas são utili-

Vacinas são produtos biológicos capazes de induzir uma resposta imune específica contra agentes causadores de doenças. ... Na produção avícola, as vacinas são utilizadas com o objetivo de reduzir a ocorrência de doenças, melhorar o desempenho produtivo e proteger a progênie por meio da imunidade passiva.

zadas com o objetivo de reduzir a ocorrência de doenças, melhorar o desempenho produtivo e proteger a progênie por meio da imunidade passiva (WOAH, 2024; Marangon; Busani, 2007). A vacinação pode ser adotada em plano mais abrangente com vistas à erradicação da ocorrência da doença subclínica, de impacto negatividade à

produtividade e à saúde, e obviamente de todas as formas clínicas, sob supervisão do sistema oficial de saúde animal, embora não necessariamente com a erradicação da infecção (WOAH, 2024; Ravikumar et al., 2022). Embora sejam indispensáveis para a prevenção de doenças, as vacinas não devem ser vistas como soluções milagrosas, capazes de oferecer proteção completa contra todos os desafios sanitários. A eficácia do manejo vacinal depende de sua combinação com rigorosas medidas de biosseguridade (Pattinson et al., 2007). Essa abordagem integrada permite a redução do uso de antibióticos, diminuindo a presença de resíduos em carnes e ovos e a incidência de doenças que resultam em prejuízos significativos na avicultura (Bastos; Caron, 2015).

5.1. Tipos de vacinas

Na avicultura, as vacinas estão disponíveis nas seguintes formas: viva (atenuada ou não), inativada e recombinante. Estas podem ser utilizadas na prevenção de doenças virais, bacterianas e parasitárias (coccidiose) (Marangon; Busani, 2007; Salle et al., 2020). A vacinação é uma das principais e mais econômicas estratégias preventivas em populações sob risco (Lindstrand et al., 2021).

Vacinas vivas: contêm o agente vacinal vivo e viável, que pode se replicar no organismo e aumentar a quantidade de antígenos apresentados ao sistema imunológico. As vacinas vivas têm a capaci-

dade de imitar a infecção natural com estirpes patogênicas, como por infecção das portas de entrada (por exemplo, tecidos do sistema respiratório superior e olhos), com impacto mínimo ao animal recipiente e sem causar sinais clínicos.

Vacinas inativadas: são compostas por partículas virais ou bacterianas inativadas por métodos físicos ou agentes químicos, e, portanto, não têm a capacidade de multiplicação. Para melhorar a resposta imunológica, estão presentes adjuvantes que promovem inflamação, como hidróxido de alumínio ou emulsões oleosas.

Vacinas recombinantes: são produzidas a partir de moléculas de DNA de dois ou mais agentes expressadas em um vetor. Ao multiplicar, o vírus utilizado como vetor expressa proteínas de outro microrganismo, além de seus próprios antígenos. Assim, ocorre o reconhecimento dessas proteínas pelo sistema imune da ave, proporcionando proteção contra os dois agentes, ou seja, esse tipo de vacina proporciona uma proteção multivalente.

Vacinas de componentes ou subunidades e toxóides: podem incluir proteínas naturais ou recombinantes, subunidades, peptídeos sintéticos, toxinas inativadas (como tétano) e DNA ou RNA. Esse tipo de vacina proporciona proteção principalmente por meio da produção de anticorpos circulantes e nas secreções.

À Tabela 1 apresentam-se as principais características das vacinas vivas e inativadas para aves.

Tabela 1. Características das vacinas vivas e inativadas usadas na avicultura.

Vacinas vivas	Vacinas inativadas
Baixo título de antígeno. Resposta vacinal depende da replicação no organismo.	Alto título de antígeno. Nenhuma replicação após a administração.
Facilmente destruídas por produtos químicos e calor	Podem ser mais estáveis.
Relativamente baratas, fáceis de administrar e podem ser aplicadas em massa: água de bebida, <i>spray</i>	Custo alto, por composição e preparação mais complexa; e maior custo de aplicação, tipicamente administradas individualmente.
Adjuvantes não são comumente usados	Adjuvantes são frequentemente necessários
Replicação pode ser inibida pela presença de anticorpos (por exemplo, IgY de origem materna)	Maior indução de resposta imune na presença de anticorpos existentes.
Em aves imunes, o reforço vacinal é ineficaz	Em aves imunes, uma resposta imune adicional é frequentemente observada
Imunidade local (de mucosas) estimulada (ex.: traqueia ou intestino)	Fraca ou ausente imunidade de mucosas (sem estímulo de IgA).
Risco de presença de contaminantes (ex.: EDS, vírus da anemia).	Eventuais contaminantes estão inativados.
Para algumas estirpes vacinais, a replicação nos tecidos (comumente referidas como “reação vacinal”) pode ter impacto clínico e patológico (ND LaSota, BIG H52, IBD “hot”); em vacinações contra ND e BIG especialmente quando em coinfeção com <i>Mycoplasma</i> sp. ou <i>Escherichia coli</i> .	Nenhuma replicação microbiana; processo inflamatório dependente do adjuvante.
Combinações relativamente limitadas, devido à competição por receptores celulares ou por destruição da célula-alvo (ex.: BIG, ND e LT).	As combinações menos propensas às eventuais interferências entre os componentes.
Início rápido da imunidade.	Geralmente início mais lento da imunidade.

EDS: Síndrome da queda de postura. BIG: bronquite infecciosa. IBD: doença infecciosa bursal. ND: doença de Newcastle. LT: laringotraqueíte.

Adaptado de Marangon e Busani (2007).

Diferentes tipos de criação e variados níveis de risco exigem a aplicação de múltiplos tipos de vacinas para alcançar uma resposta imunológica robusta e duradoura. Para obter um nível ótimo de proteção sem causar reações adversas severas, os programas de vacinação devem incluir o uso sequencial de cepas de vacinas vivas progressivamente mais virulentas, ou vacinas vivas seguidas de vacinas inativadas. Este tipo de programa deve ser considerado na implementação de esquemas de vacinação para plantéis de poedeiras, devido à necessidade de uma imunidade alta e prolongada que ofereça proteção durante todo o período de postura e reprodução. Em reprodutoras, algumas estratégias de proteção passiva, como contra a encefalomielite aviária, exigem a passagem de anticorpos maternos para a progênie (Marangon; Busani, 2007).

5.2. Vias de administração de vacinas e cuidados gerais na vacinação

A administração de vacinas na avicultura pode ser realizada por métodos em massa ou individuais. Exemplos de aplicação em massa incluem a via água

A escolha da via de administração para cada vacina depende de diversos fatores, como a idade das aves (incubatório ou campo), tipo de produção (postura, corte, reprodutoras), tamanho do lote, duração do ciclo de produção (ciclo curto ou longo), status sanitário, imunidade passiva e os custos da vacina e da mão de obra.

de bebida e nebulização (*spray*). Em aplicações individuais, utilizam-se métodos como gota ocular ou nasal, injeção subcutânea ou intramuscular, aplicação com estilete na membrana da asa e injeção *in ovo* (Bastos; Caron, 2015; Borne; Comte, 2003).

A escolha da via de administração para cada vacina depende de diversos fatores, como a idade das aves (incubatório ou campo), tipo de produção (postura, corte, reprodutoras), tamanho

do lote, duração do ciclo de produção (ciclo curto ou longo), status sanitário, imunidade passiva e os custos da vacina e da mão de obra (Bastos; Caron, 2015). Além disso, deve-se considerar a natureza do agente vacinal, o tipo de imunidade a ser estimulada e a doença alvo da vacinação. Vacinas contra doenças respiratórias, por exemplo, tendem a apresentar melhor resultado quando administradas via inalação, pois mimetizam a infecção natural e estimulam mais efetivamente a imunidade local, essencial para o combate à infecção de campo (Ravikumar et al., 2022).

5.2.1. Vacinação via ocular

A via ocular (Figura 1) é utilizada para administração individual de vacinas



Figura 1. Administração de vacina via ocular. Fonte: M. V. Letícia Cury.

vivas, com a vantagem de maior uniformidade nas respostas imunes e melhor imunidade local nas “portas de entrada”, das vias aéreas e digestórias superiores, que incluem o olho, o seio paranasal, a fenda palatina (coana) e a cavidade oral. Em contraste com as vantagens das melhores respostas imunes originadas pela aplicação individual, pode haver desvantagem, por exigir a manipulação de cada ave, sendo um método de administração laborioso, e o excesso de rapidez e desatenção, podem resultar em falhas na imunização. Esse método de vacinação pode ser aplicado para doenças como laringotraqueíte infecciosa

(*Gallid Alphaherpesvirus* tipo 1; *Iltovirus gallidalpha* 1), doença de Newcastle (*Orthoavulavirus* aviário tipo 1; *Orthoavulavirus javaense*), doença de Gumboro (*Avibirnavirus*, *Avibirnavirus gumboroense*), bronquite infecciosa (*Gammacoronavírus*, *Igacovirus*, *Gammacoronavirus galli*) e síndrome da cabeça inchada (*Metapneumovírus*, *Metapneumovirus avis*) (Ravikumar et al., 2022).

As vacinas a serem aplicadas via ocular são reconstituídas em diluente estéril colorido fornecido pelo fabricante. A vacina reconstituída é colocada em um frasco gotejador conta-gotas, para administrar a gota de 30µl de vacina para cada ave. O uso de diluente colorido facilita a avaliação da aplicação correta da vacina, pois, uma vez que a gota de vacina é instilada no globo ocular da ave, ela é deglutida, deixando a língua e o palato da ave também coloridos. Para verificar se a vacina foi administrada de forma efetiva, basta abrir a bico da ave e examinar a coloração da língua (Figura 2).

Durante a aplicação da vacina via ocular, é essencial manter a posição do frasco aplicador a 90° em relação ao olho da ave. Isso garante que o tamanho da gota administrada seja uniforme, evitando o desperdício de vacina. Além disso, o conta-gotas



Figura 2. Ave apresentando língua azul (cor do diluente), indicando aplicação correta da vacina ocular.

nunca deve ter contato físico com a mucosa ocular da ave, para evitar lesão ocular.

Os frascos aplicadores não devem ser totalmente preenchidos, pois o calor das mãos do aplicador pode aquecer a vacina, reduzindo suas propriedades biológicas. Uma alternativa é manter durante a vacinação alguns (4 ou 5) frascos gotejadores com a vacina no gelo e em uso alternado. Ou ainda, a vacina reconstituída pode ser mantida no frasco principal no gelo e os frascos aplicadores podem ser preenchidos aos poucos. Após

a instilação da gota vacinal via ocular, é importante observar a deglutição da

vacina para garantir sua efetividade.

5.2.2. Vacinação via água de bebida

A vacinação via água de bebida (Figura 3) é um método amplamente utilizado devido à sua facilidade, economia de mão de obra e bons resultados quando aplicada corretamente. Geralmente, essa vacinação é realizada pela manhã, pois as aves estão mais ativas e é o período mais fresco do

Após a instilação da gota vacinal via ocular, é importante observar a deglutição da vacina para garantir sua efetividade.

Geralmente, realiza-se a privação de água por uma ou duas horas antes da vacinação, para garantir que as aves consumam a vacina assim que esta for oferecida. Em dias muito quentes, esse período não deve ultrapassar uma hora.



Figura 3. Vacinação via água de bebida. Fonte: https://en.engormix.com/poultry-industry/poultry-vaccines/procedure-checklist-water-vaccination_a35828/

dia (Fernandez, 2024; Bastos; Caron, 2015; Borne; Comte, 2003). Essa via de administração é frequentemente utilizada para vacinas vivas de replicação intestinal, como as contra doença infecciosa bursal (de Gumboro) e coccidiose (*Eimeria* spp.) (Muniz; Diniz, 2014). Também é empregada para outras vacinas, como as contra a doença de Newcastle, anemia infecciosa (*Anelloviridae*, *Gyrovirus chickenanemia*), encefalomielite aviária (*Tremovirus A*) e bronquite infecciosa.

Geralmente, realiza-se a privação de água por uma ou duas horas antes

da vacinação para garantir que as aves consumam a vacina assim que esta for oferecida. Em dias muito quentes, esse período não deve ultrapassar uma hora (Borne; Comte, 2003). Durante a vacinação, é recomendado caminhar pelo aviário para estimular a movimentação das aves e, conseqüentemente, o consumo de água.

Assim como na vacinação via ocular, na via de água de bebida também podem ser usados compostos que coloquem a água, permitindo avaliar quantas aves consumiram a vacina. Isso pode ser verificado tanto pela coloração da lín-

gua e do palato quanto pela presença de conteúdo colorido no papo (Figura 4). Outra forma de avaliar se as aves consumiram a vacina é pela palpação do papo, se este estiver moldável ou de consistência mole, significa que a ave bebeu água, se estiver duro e cheio de ração, a ave não consumiu a vacina.

A vacinação via água de bebida é uma das mais comuns no campo, devido à sua simplicidade e ao baixo custo dos equipamentos necessários. No entanto, para garantir o sucesso desse manejo vacinal, é crucial atentar para alguns



Figura 4. Ave com conteúdo azul no papo, indicando consumo da vacina via água de bebida.

Fonte: M. V. Letícia Cury.

fatores importantes, como a qualidade da água, o preparo adequado da solução vacinal, a distribuição eficiente da vacina e o tempo de consumo (Borne; Comte, 2003).

Fatores relacionados à água:

- A água deve ser limpa e de qualidade potável;
- Deve-se realizar a conferência de temperatura (Figura 5) (ideal 15-25 °C);
- Deve ter um pH de 5,5 a 7,5;
- Deve estar livre de cloro. 48 horas antes de realizar a vacinação, o sistema de cloração deve ser fechado ou devem ser usadas pastilhas removedoras de cloro e cloraminas (metabissulfito de potássio);



Figura 5. Conferência de temperatura após diluição de vacina na caixa d'água (ideal entre 15-25 °C (<https://afs.ca.uky.edu/poultry/chapter-12-water-temperature>)).

Fonte: M. V. Letícia Cury.

Diluição e distribuição da vacina:

- Utilizar recipientes limpos e secos para diluição da vacina;
- Realizar o cálculo do volume necessário de água para o período de consumo preconizado de acordo com a idade das aves;
- A distribuição da vacina pelo galpão deve ser rápida e completa;
- O tempo de consumo da vacina recomendado é de no mínimo 1h30 e no máximo 3 horas. Um consumo muito rápido pode causar uma vacinação

desuniforme, em que algumas aves consomem mais do que outras e um consumo prolongado pode causar respostas não ideais por inativação do agente vacinal.

5.2.3. Vacinação via membrana da asa

A vacinação via membrana da asa é realizada por meio de punção na face interna da membrana da asa (Figura 6) utilizando um aplicador perfurante (estilete) com ranhura lateral de pre-



Figura 6. Administração de vacina via membrana da asa.

enchimento por capilaridade (Figura 7), por embebição na vacina reconstituída. Durante a aplicação, é importante evitar áreas com penas, vasos, ossos, músculos e articulações durante a aplicação. Esse método é comumente empregado para a vacinação contra bouba aviária (*Avipoxvirus*), mas também pode ser

... após a vacinação via membrana da asa, deve-se verificar a “pega vacinal”, que resulta da replicação viral no local de aplicação... alteração ... indica que a aplicação da vacina foi bem-sucedida, sinalizando a replicação do vírus vacinal ...[e] indução de proteção.

utilizado para a vacinação contra encefalomielite (*Tremovirus*) e cólera aviária (*Pasteurella multocida*).

De 7 a 10 dias após a vacinação via membrana da asa, deve-se verificar a “pega vacinal”, que resulta da replicação viral no local de aplicação, caracterizada por aumento de volume da pele (hiperplasia e hipertrofia) e maior pigmen-

tamentação (Figura 8). A alteração do local indica que a aplicação



Figura 7. Estilete usado para vacinação via membrana da asa.

Fonte: Porter (2021).

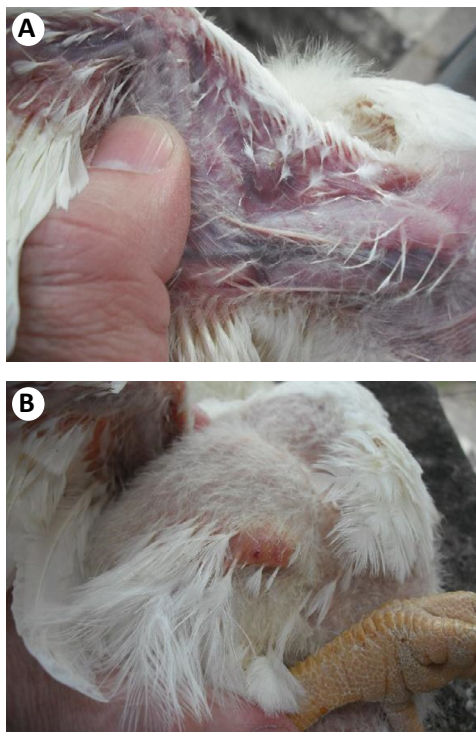


Figura 8. Bouba aviária. Pega vacinal em (A) membrana da asa e (B) folículos das penas.

Fonte: Nelson RS Martins.



Figura 9. Vacinação via intramuscular.

da vacina foi bem-sucedida, sinalizando a replicação do vírus vacinal no local de aplicação, necessária para a indução de proteção.

5.2.4. Vacinação por injeção

A vacinação por injeção pode ser realizada via intramuscular (Figura 9) ou subcutânea. Essas vias são usadas principalmente para a administração de

Vacinas de células íntegras, preparações em emulsão oleosa ou outras formulações particuladas, precipitam em repouso, sendo necessário agitar os frascos para homogeneização.

vacinas inativadas e de algumas vacinas vivas. A vacinação intramuscular é frequentemente feita na região do peito das aves, no sentido crânio-caudal, entre os músculos peitoral superficial e peitoral profundo (Figura 10), utilizando uma seringa automática. A vacinação subcutânea pode ser realizada no incubatório por meio de máquinas específicas para esse fim ou manualmente, geralmente na região dorsal do pescoço (Borne; Comte, 2003).

Os frascos de vacina inativada devem ser retirados da geladeira um dia antes da vacinação (no mínimo 12 horas) e, de preferência, mantidos em banho-maria a 35°C por pelo menos 15 minutos antes de iniciar a aplicação (Aviagen, 2020). Esse procedimento visa prevenir reações inflamatórias indesejadas no local de aplicação (Figura 11). Vacinas de células íntegras, preparações em emulsão oleosa ou outras formulações particuladas, precipitam

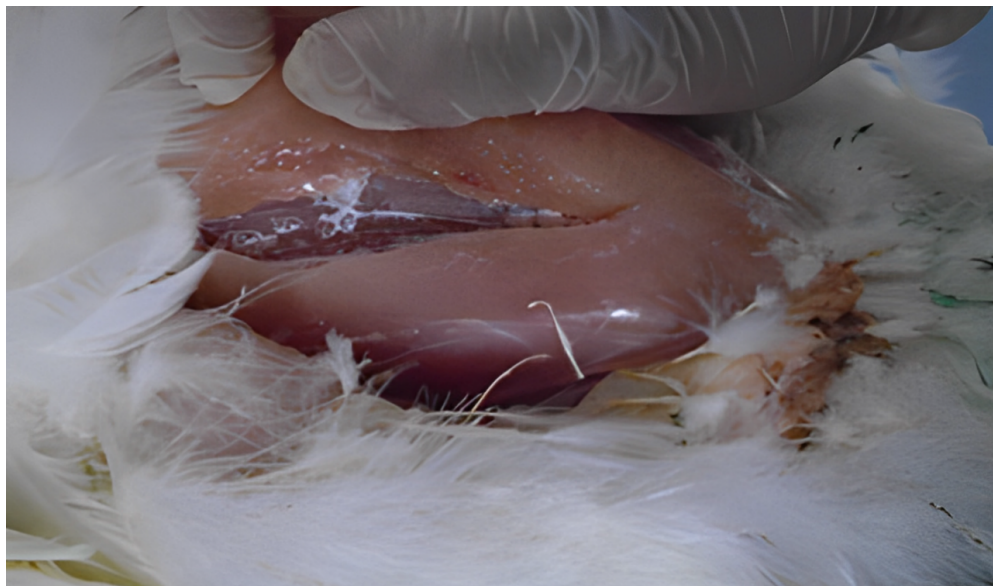


Figura 10. Vacina intramuscular aplicada corretamente, entre os músculos peitoral superficial e peitoral profundo.

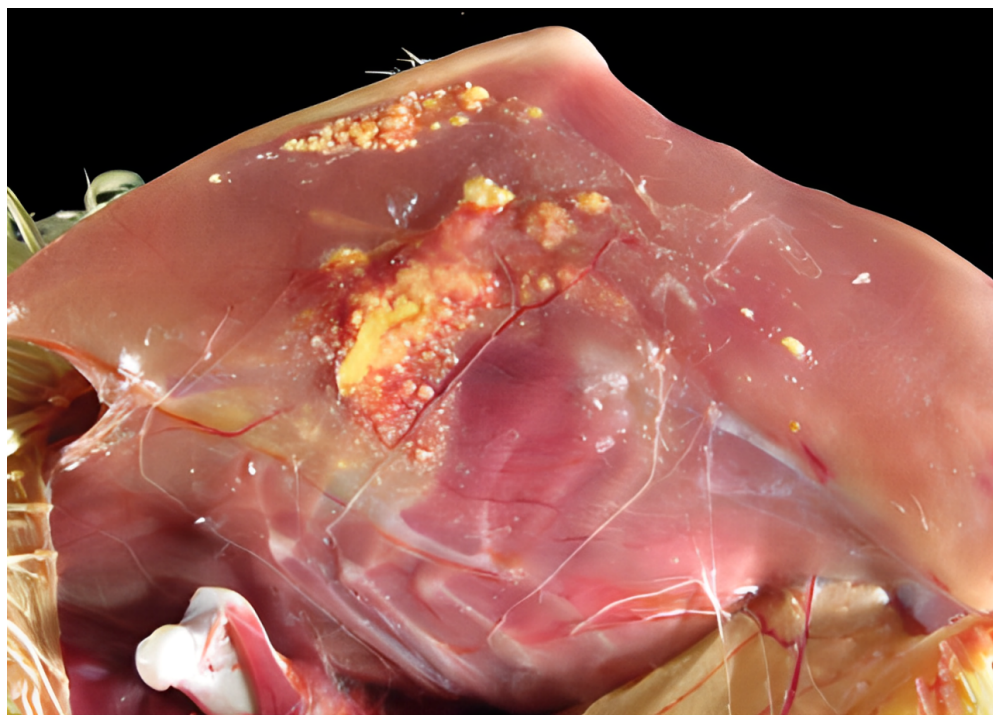


Figura 11. Vacina intramuscular administrada incorretamente.

Fonte: Porter (2021).

em repouso, sendo necessário agitar os frascos para homogeneização.

A vacinação intramuscular é realizada com o auxílio de uma vacinadora automática, utilizando agulhas de calibre 10-12/0,8-1mm. A aplicação deve ser posicionada no sentido crânio-caudal, em ângulo aproximado de 45° relativo à quilha do esterno, para ocorrer na região mais espessa da musculatura peitoral. A aplicação mais caudal pode resultar na perfuração

Como regra básica, gotículas grandes são recomendadas para a primovacinação de aves jovens e gotículas pequenas para revacinação de aves mais velhas.

da cavidade celomática (Figura 12), com consequências graves à ave. As seringas automáticas devem ser desmontadas e limpas regularmente para garantir a qualidade e a precisão da vacinação.

5.2.5.

Vacinação via *spray*

A vacinação em *spray* é uma técnica eficaz para a administração de vacinas contra doenças respiratórias,



Figura 12. Injeção de vacina inativada na cavidade celomática resultando em aderência hepática e reação inflamatória peri-hepática.

Fonte: Porter (2021).

como bronquite infecciosa e doença de Newcastle e de replicação entérica, como coccidiose e doença infecciosa bursal. Essa abordagem permite que a solução vacinal entre em contato com a glândula lacrimal (de Harder), cavidades nasais e vias aéreas superiores

(Figura 13) (Borne; Comte, 2003) e sistema digestório (Merck, 2024).

A técnica exige considerar é o tamanho das gotículas de névoa produzidas para a vacinação. Se as gotas forem muito grandes ($>300\mu\text{m}$), pode ocorrer desperdício da vacina e inalação



Figura 13. Região da face da ave com gotículas de vacina.

Fonte: M. V. Letícia Cury

asfixiante, enquanto gotas muito finas ($<20\mu\text{m}$) (CEVA, 2024) podem penetrar profundamente no trato respiratório, alcançando a traqueia (Figura 14) e pulmões, com efeitos indesejados de infecção e inflamação (Hayter; Besch, 1974; Porter, 2021). Como regra básica, gotículas grandes são recomendadas para a primovacinação de aves jovens e gotículas pequenas para revacinação de aves mais velhas (Yadin; Orthel, 1978).

Para evitar problemas relacionados ao tamanho das gotículas e assegurar a eficácia da vacinação em *spray*, alguns cuidados devem ser tomados.

Calibração adequada do pulveriza-

dor: ajustar a pressão e o tamanho das gotículas de forma a otimizar a distribuição da vacina e minimizar desperdícios. Como padrão, gotículas grandes ($100\text{-}300\ \mu\text{m}$) são recomendadas em aves jovens (pintinhos) e gotículas pequenas ($20\text{-}50\ \mu\text{m}$) em aves com maior maturidade do sistema imune (CEVA, 2024).

Controle da qualidade da água: utilizar água de boa qualidade para garantir que a solução vacinal não seja comprometida.

Preparação da solução vacinal: seguir rigorosamente as instruções do fabricante para o preparo da vacina.



Figura 14. Presença de bolhas brancas dentro do lúmen traqueal após vacinação via *spray* da estirpe LaSota do vírus da doença de Newcastle.

Fonte: Porter (2021).

5.2.6. Vacinação *in ovo*

A vacinação *in ovo* é amplamente utilizada em incubatórios comerciais para a imunização contra doenças como a doença de Marek (*Mardivirus, Gallid Alphaherpesvirus-2*), e, em alguns casos, bronquite infecciosa, coccidiose e certas vacinas recombinantes (Porter, 2021). Esse método oferece a vantagem da padronização do manejo vacinal, uma vez que todos os ovos recebem exatamente a mesma dose de vacina. Além disso, a técnica é extremamente eficiente, pois é realizada por máquinas capazes de vacinar mais de 50.000 ovos

A vacinação *in ovo* sem agulha foi desenvolvida, com potenciais vantagens em relação ao risco de contaminação.

por hora (Figura 15) (Bernadino; Daga, 2013; Williams; Zedek, 2010).

A injeção *in ovo* (Figura 16) pode ser realizada em diversas localizações, incluindo diretamente no corpo do embrião, na cavidade alantóide, na membrana cório-alantóide, na câmara de ar, no saco vitelino e no fluido amniótico. Para a vacinação, a injeção é preferencialmente feita no fluido amniótico, pois este é consumido pelo embrião e seu

conteúdo entra em contato com os enterócitos (Saeed et al., 2019).

Geralmente, a vacinação *in ovo* é realizada no 18º dia de incubação



Figura 15. Representação da administração de vacinas *in ovo*.

Fonte: <https://avinews.com/pt-br/brject-embritech-rapidez-e-qualidade-na-vacinacao-in-ovo/>



Figura 16. Representação da administração de vacinas in ovo.

Fonte: <https://www2.zoetis.com.br/painel-da-avicultura/posts/37-inje%C3%A7%C3%A3o-in-ovo-deposi%C3%A7%C3%A3o-da-vacina>

(Peebles, 2018), antes dos ovos serem transferidos para o nascedouro. A vacinação embrionária é segura e não causa efeitos prejudiciais à eclodibilidade. A eficácia da vacinação pode ser influenciada por fatores como a escolha do local de injeção, o estágio de desenvolvimento do embrião, a biossegurança do incubatório e a manutenção dos equipamentos (Peebles, 2018). Além disso, a profundidade da injeção deve ser cuidadosamente monitorada pois injeções muito profundas podem causar trauma ao embrião, enquanto injeções muito superficiais podem não garantir a imunização adequada (Bernadino; Daga, 2013). A vacinação *in ovo* sem agulha foi desenvolvida, com potenciais vantagens em relação ao risco de contaminação (Huang et al., 2022). De ma-

neira resumida, o Quadro 1 apresenta as principais vantagens e desvantagens dos métodos de administração de vacinas na avicultura.

5.3. Vacinação *versus* Imunização

É fundamental compreender a distinção entre vacinação e imunização, pois uma ave vacinada não é necessariamente uma ave imunizada. Vacinação é simplesmente o ato de administrar uma vacina, enquanto a imunização depende da resposta imunológica da ave ao antígeno presente na vacina, resultando na produção de anticorpos e outros mediadores da resposta imune. A eficácia de um programa de vacinação para imunizar as aves está condicionada a diversos

Quadro 1. Vantagens e desvantagens das vias de administração de vacinas usadas na avicultura.

Local	Via de administração	Doenças (exemplos)	Tipo de vacina	Vantagens	Desvantagens
Incubatório	Injeção <i>in ovo</i>	DM, doença de Gumboro	Viva e mediada por células	Proteção precoce, estímulo da resposta imune inata e adaptativa, processo automatizado.	Equipamento caro, treinamento necessário, possibilidade de contaminação dos ovos.
	<i>Spray</i>	BIG, DN, coccidiose	Viva	Fácil manuseio, boa imunidade de mucosa, barata.	Tamanho da gotícula, possível reação respiratória.
	Subcutânea/Intramuscular	DM	Mediada por células	Ausência de reação respiratória, imunidade uniforme.	Equipamento necessário, possível lesão no local de aplicação, estresse.
Campo	Água de bebida	Doença de Gumboro, BIG, DN	Viva	Requer menos mão de obra, aplicação simples.	Desuniformidade na aplicação, qualidade da água variável, inativação por resíduos, estresse por jejum hídrico.
	<i>Spray</i>	Doença de Gumboro, BIG, LT, DN	Viva	Boa imunidade de mucosa, fácil aplicação, barata.	Possível inconsistência na dosagem da vacina, reações respiratórias.
	Ocular/Nasal	LT, DN, Doença de Gumboro	Viva	Precisão da vacinação, estimula imunidade local e sistêmica.	Manuseio individual das aves, necessidade de verificar a cobertura da vacina.
	Membrana da asa	Bouba aviária, encefalomielite, cólera aviária	Viva	Pode proporcionar 95 – 100% de proteção.	Manuseio individual das aves, possível lesão tecidual, necessidade de verificar a “pega vacinal”.
	Subcutânea/Intramuscular	DM, DN, salmonelose	Viva e inativada (DM apenas viva)	Com vacinas inativadas: não há replicação nem virulência do agente, não há transmissão, melhor estabilidade, maior uniformidade de resposta imune.	Manuseio individual das aves, possível dano tecidual localizado, custo elevado da vacina inativada, higienização regular do equipamento

DM: doença de Marek. BIG: bronquite infecciosa. DN: doença de Newcastle. LT: laringotraqueíte.

Adaptado de Marangon e Busani (2007).

fatores previamente discutidos, como o armazenamento adequado da vacina, o treinamento da equipe, o conhecimento sobre as vias corretas de administração, o estado de saúde das aves e o nível de biossegurança da granja. Portanto, para garantir a imunização de um lote de aves, é crucial que todos esses fatores estejam devidamente alinhados.

Para determinar se a vacinação realizada resultará em imunização, algumas avaliações qualitativas podem ser feitas no campo. Por exemplo, pode-se observar a coloração da língua das aves após a aplicação via ocular, verificar a presença de água no papo após a vacinação via água de bebida e identificar a “pega vacinal” após a vacinação via membrana da asa. Idealmente, mais de 90% das aves devem apresentar esses sinais, indicando uma vacinação bem-sucedida. Algumas semanas após o manejo vacinal, é possível realizar uma avaliação quantitativa crucial para o monitoramento sanitário da granja, a sorologia para as doenças para as quais as aves foram vacinadas. Os resultados dos testes sorológicos indicam se as aves estão corretamente imunizadas, com base no nível de anticorpos presentes no soro. Esses testes também permitem determinar tanto se a vacinação não foi eficaz (baixos títulos de anticorpos), como se as aves estão enfrentando um desafio sanitário (quantidade de anticorpos circulantes muito acima do esperado). O monitoramento sorológico é um componente essencial de um pro-

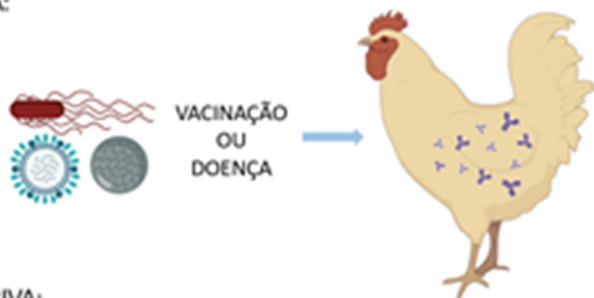
grama de biossegurança e será abordado em detalhes no capítulo 9.

5.4. Imunidade ativa e passiva

Imunidade é a proteção oferecida à ave pelo sistema imunológico. A imunidade ativa é desenvolvida pelas células do sistema imune (principalmente macrófagos e linfócitos), durante um desafio natural, ou por vacinação, e a imunidade passiva, que é caracterizada pela passagem de anticorpos da galinha para o pintor por meio da gema do ovo (Figura 17).

Na ave com imunidade ativa, formada após o primeiro contato com o antígeno, em um segundo contato reage de forma anamnésica (secundária), com a rápida replicação dos linfócitos de memória, que resulta em amplificação dos títulos de anticorpos neutralizantes. Esse é o mecanismo desejado com as revacinações. Na imunidade passiva, a matriz (galinha) transfere parcialmente sua resposta humoral (anticorpos) para a gema, predominantemente IgY, que pode proteger a prole se forem em especificidade e título suficientes. Os anticorpos passivos são catabolizados com o crescimento e tipicamente desaparecem em até 21 dias. A proteção conferida por esses anticorpos varia consideravelmente de acordo com a doença, podendo resultar em proteção parcial ou total, dependendo, como já comentado, da especificidade e do título, embora pouca ou nenhuma

IMUNIDADE ATIVA:



IMUNIDADE PASSIVA:

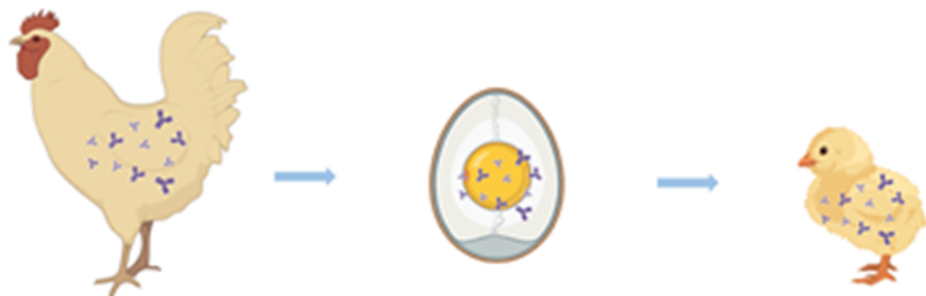


Figura 17. Imunidade ativa e imunidade passiva.

proteção contra o vírus da doença de Marek e contra variações fenotípicas (especialmente diferentes sorotipos) do vírus da bronquite infecciosa, doença infecciosa bursal e outros (Borne; Comte, 2003; Guérin et al., 2024; Tizard, 2014; WOA, 2024).

5.5. Fatores que afetam a qualidade da vacinação

O êxito de um programa de vacinação depende de vários aspectos, como a proporção de animais imunizados e a eficácia da vacina. Raramente esses fatores alcançam 100% de sucesso. Portanto, é crucial que o processo de vacinação seja conduzido da melhor maneira possível (Tizard, 2014). As principais causas de

falhas vacinais podem ser agrupadas em cinco categorias: fatores relacionados à vacina, eventos durante a administração da vacina, fatores endógenos das aves e fatores associados às condições de manejo (Tabela 2). A Figura 18 apresenta algumas das causas de falha vacinal.

A vacinação na avicultura deve sempre ser acompanhada de medidas adequadas de higiene e manejo. Dentre essas medidas, tem-se a verificação regular da qualidade das vacinas armazenadas, mantendo-as refrigeradas e assim assegurando sua eficácia, e a administração correta, levando em consideração o tipo de produção e seus objetivos (corte, postura, reprodutoras). Além disso, a organização da equipe responsável e o nível de biossegurança do sistema de

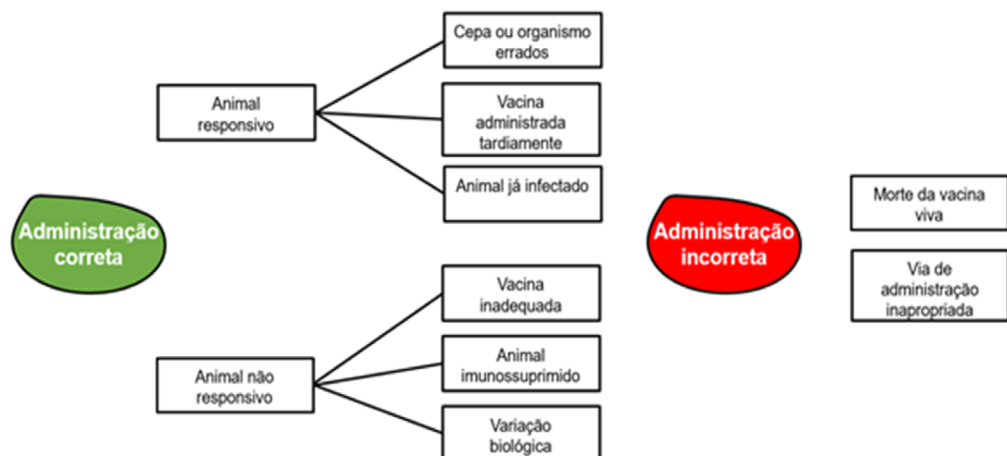


Figura 18. Possíveis causas de falhas vacinais.

Fonte: Adaptado de Tizard (2014).

produção afetam diretamente o risco da introdução e disseminação de doenças em uma granja, por isso medidas apropriadas devem ser implementadas e

atualizadas. Dessa forma, a condição sanitária e a capacidade produtiva das aves são otimizadas (Bastos; Caron, 2015; Montassier, 2020).

Tabela 2. Fatores que interferem na qualidade da vacinação das aves.

Fatores	Impacto na eficácia da vacina
Fatores associados à vacina	
Cepa vacinal	Muitos agentes infecciosos (ex: vírus da bronquite infecciosa) têm diferentes sorotipos, e as vacinas nem sempre oferecem proteção contra todos eles.
Nível de proteção	Cepa de campo de virulência muito alta e/ou cepas vacinais altamente atenuadas.
Fatores associados à administração da vacina	
Manuseio	Certas vacinas vivas (por exemplo, vacinas contra a doença de Marek mediadas por células vivas) são facilmente mortas se manuseadas incorretamente.
Diluyente	Vacinas administradas com diluentes errados ou que não foram totalmente reconstituídas podem não atingir a eficácia desejada.
Via de administração	Vacinas administradas por via incorreta não alcançam a resposta imune adequada.
Associações	A administração de certas combinações de vacinas vivas virais afeta a resposta imune se os vírus tiverem os mesmos tecidos-alvo.
Fatores associados à ave	
Imunidade materna	Na presença de altos níveis de anticorpos maternos, as vacinas administradas nas primeiras semanas de vida podem ser neutralizadas.
Imunossupressão	Estresse, certos agentes infecciosos (por exemplo, doença de Gumboro, anemia infecciosa e doença de Marek) e micotoxinas (em particular aflatoxinas) prejudicam a resposta imunológica.
Genética	Diferentes respostas vacinais podem ser observadas entre diferentes linhagens genéticas.
Fatores associados ao manejo	
Biosseguridade	Sem limpeza e desinfecção em lotes sucessivos, a dose de desafio pode ser muito alta ou a infecção pode ocorrer muito cedo.

Adaptado de Marangon e Busani (2007).

Referências

1. AVIAGEN. Bacterin usage in flock management. The Poultry Site. <https://www.thepoultrysite.com/articles/bacterin-usage-in-flock-amanagement>.
2. BASTOS, A. P. A.; CARON, L. Vacinação e fatores que influenciam a eficácia da vacinação em aves. *Avicultura Industrial*. Embrapa Suínos e Aves - Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1031533>>.
3. BERNARDINO, A.; DAGA, M. Vacinações "in ovo". In: MACARI, M. et al. (Eds.). *Manejo da Incubação*. 3. ed. Campinas, SP: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas - FACTA, 2013. p. 397-408.
4. BORNE, P.-M.; COMTE, S. Vacinas e vacinação na produção avícola. *Guia Gess* ed. Porto Feliz, SP: Ceva Santé Animale, 2003.
5. CANAL, C. W.; VAZ, C. S. L. Vacinas víricas. In: FLORES, E. F. (Ed.). *Virologia Veterinária*. 1. ed. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2007. p. 329-354.
6. CEVA. SPRAY. The Poultry Site. <https://www.thepoultrysite.com/focus/ceva/ceva-spray>. 2024.
7. FERNANDES, A. Drinking water vaccination. https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Broiler_Breeder_Tech_Articles/English/AviagenBrief_DrinkingWaterVaccination_Sept08.pdf
8. GUÉRIN JL, BALLOY D, PINSON M, JBENYENI A, DELPONT M. Vaccination technology in poultry: principles of vaccine administration. *Avian Diseases*. 2024 Jan 1;67(4):489-94.
9. HAYTER RB, BESCH EL. Airborne-particle deposition in the respiratory tract of chickens. *Poultry Science*. 1974 Jul 1;53(4):1507-11.
10. LINDSTRAND A, CHERIAN T, CHANG-BLANC D, FEIKIN D, O'BRIEN KL. The world of immunization: achievements, challenges, and strategic vision for the next decade. *The Journal of Infectious Diseases*. 2021 Oct 1;224(Supplement_4):S452-67.
11. MARANGON, S.; BUSANI, L. The use of vaccination in poultry production. *OIE Revue Scientifique et Technique*, v. 26, n. 1, p. 265-274, 2007.
12. MERCK. CLONEVAC D-78® Bursal Disease Vaccine. <https://www.merck-animal-health-usa.com/species/poultry/products/clonevac-d-78>
13. MONTASSIER, H. J. Fisiopatologia do sistema imune. In: ANDREATTI FILHO, R. L. et al. (Eds.). *Doenças das aves*. 3. ed. Campinas, SP: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2020. v. 00p. 458-467.
14. PATTISON, M. et al. *Poultry Diseases*. 6. ed. [s.l.] Elsevier Health Sciences, 2007.
15. PEEBLES, E. D. In ovo applications in poultry: A review. *Poultry Science*, v. 97, n. 7, p. 2322-2338, 2018.
16. PORTER, R. Vaccination of Poultry. *Backyard Poultry Medicine and Surgery*, n. Im, p. 584-593, 2021.
17. RAVIKUMAR R, CHAN J, PRABAKARAN M. Vaccines against Major Poultry Viral Diseases: Strategies to Improve the Breadth and Protective Efficacy. *Viruses*. 2022 May 31;14(6):1195. doi: 10.3390/v14061195. PMID: 35746665; PMCID: PMC9230070.
18. SAEED, M. et al. In ovo delivery of various biological supplements, vaccines and drugs in poultry: current knowledge. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 99, n. 8, p. 3727-3739, 2019.
19. SALLE, C. T. P. et al. Manejo profilático, prevenção de doenças e monitorização. In: ANDREATTI FILHO, R. L. et al. (Eds.). *Doenças das Aves*. 3. ed. Campinas, SP: FACTA, 2020. p. 05-20.
20. TIZARD, I. R. *Imunologia Veterinária*. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
21. WILLIAMS, C. J.; ZEDEK, A. S. Comparative field evaluations of in ovo applied technology. *Poultry Science*, v. 89, n. 1, p. 189-193, 2010.
22. WOA. Terrestrial Code. Chapter 4.16. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_vaccination.pdf. 2024.
23. YADIN H, ORTHEL FW. A study of Newcastle disease vaccine virus in sprays and aerosols. *Avian Pathology*. 1978 Jul 1;7(3):357-71.



6. Medicação

Larissa Moreira Gonçalves¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

pixabay.com

6.1. Revisando conceitos

Os antimicrobianos são agentes naturais ou sintéticos que atuam contra um ou uma variedade de microrganismos, como fungos, parasitas, bactérias ou vírus. Antibióticos, desinfetantes e conservantes alimentares podem ser usados contra microrganismos para reduzir sua capacidade de replicação, inibir sua multiplicação ou até mesmo inativá-los (Abushaheen *et al.* 2020).

Os antibióticos são substâncias químicas produzidas por microrganismos,

capazes de inibir o crescimento de outros microrganismos. Os antibacterianos, tanto substâncias naturais produzidas por microrganismos (antibióticos) quanto seus equivalentes sintéticos, atuam em bactérias de forma bacteriostática ou bactericida. Esses agentes são agrupados em classes que englobam substâncias de composição química e modo de ação semelhantes, conforme representado no Quadro 1 (MAPA, 2022).

A utilização de antimicrobianos na produção avícola pode ter diversos obje-

Quadro 1. Modo de ação de antimicrobianos- semelhantes.

Modo de ação	Antimicrobiano
Interferência na síntese da parede celular	β -Lactâmicos e glicopeptídeos
Inibição da síntese de proteínas: ligam-se à subunidade ribossômica 50S	Macrolídeos, cloranfenicol, clindamicina, quinupristina-dalfopristina, linezolida
Inibição da síntese de proteínas: ligam-se à subunidade ribossômica 30S	Aminoglicosídeos, tetraciclina
Inibição da síntese de proteínas: ligam-se à isoleucil-RNAt sintetase bacteriana	Mupirocina
Interferência na síntese de ácidos nucleicos: inibem a síntese de DNA	Fluoroquinolonas
Interferência na síntese de ácidos nucleicos: inibem a síntese de RNA	Rifampicina
Inibição da via metabólica	Sulfonamidas, análogos do ácido fólico
Disrupção da estrutura da membrana bacteriana	Polimixinas, daptomicina

Fonte: Adaptado de Tenover, 2006.

tivos pode ocorrer para o enfrentamento de doença instalada e sua mitigação, para reduzir sinais clínicos e impacto econômico, reduzir a transmissão e promover a metafilaxia (quando há perigo da doença ocorrer em plantel próximo) ou de forma preventiva na profilaxia da infecção em susceptíveis saudáveis, mas em risco de infecção. Os antimicrobianos podem ser também utilizados para modular a microbiota e acelerar o ganho de peso ou melhorar a eficiência alimentar, sendo chamados, nesse caso, de melhoradores de desempenho (MAPA, 2022).

6.2. Resistência aos antimicrobianos

A resistência aos antimicrobianos (RAM) está relacionada com a capaci-

dade de um microrganismo de se multiplicar ou persistir em concentrações terapêuticas de um agente antimicrobiano, tornando os tratamentos ineficazes (MAPA, 2022). Bactérias podem possuir mais de uma estratégia para evasão à ação terapêutica. Essas estratégias podem ser intrínsecas, ou seja, inerentes ao gênero ou espécie bacteriana, ou extrínsecas, quando são capacidades adquiridas (Abushaheen et al. 2020).

Em uma população bacteriana, a aquisição de resistência resulta de seleção de mutantes preexistentes ou pela introdução de um DNA estranho. Essas mudanças podem ocorrer de forma vertical ou horizontal. Na forma vertical, ocorre a mutação espontânea ou induzida no DNA genômico. Na aquisição horizontal, há a introdução de um novo material genético em plasmí-

deo, em um processo denominado de conjugação. Bactérias podem também incorporar DNA disperso no meio extracelular por um processo denominado transformação. A incorporação de DNA estranho pode também ocorrer pela transdução, quando o material genético é vetorizado em um bacteriófago (Abushaheen et al., 2020).

Apesar de ser um fenômeno antigo e natural das bactérias, a resistência aos antimicrobianos está aumentando devido ao seu uso frequente em medicina veterinária e produção animal, por pressão seletiva que favorece estirpes resistentes na comunidade microbiana (FAO, 2016).

O uso prolongado de promotores de crescimento e doses subterapêuticas de antimicrobianos na produção animal favorece o surgimento de cepas resistentes a medicamentos. Nos sistemas de produção intensiva, os microrganismos resistentes podem ser transmitidos mais facilmente, principalmente em condições de biossegurança inadequada.

Os alimentos são uma forma de transmissão relevante de microrganismos resistentes de animais para humanos. A disseminação de bactérias resistentes no ambiente, através dos resíduos gerados na produção animal, também é um ponto de controle importante (FAO, 2016). Por isso, faz-se necessário o estabelecimento de medidas acerca do uso racional dos antimicrobianos com o objetivo de reduzir o surgimento e dis-

seminação de microrganismos resistentes (MAPA, 2022)

6.3. Substâncias proibidas e período de carência

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil proíbe o uso de alguns aditivos, incluindo antimicrobianos, na alimentação animal. Os antimicrobianos proibidos e a legislação relacionada podem ser consultados no Quadro 2.

A fabricação e comercialização de medicamentos e produtos medicamentosos (usualmente referido como “ração medicada”) é permitida apenas para fabricantes de produtos para alimentação animal autorizados ao uso de medicamentos, conforme previsto pela Portaria 798/2023 que entrou em vigor em 28 de novembro de 2023.

A Instrução Normativa nº162, de 1º de julho de 2022 estabelece a ingestão diária aceitável (IDA), a dose de referência aguda (DRfA), quando aplicável, e os limites máximos de resíduos (LMR), para insumos farmacêuticos ativos (IFA) de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal.

Ainda de acordo com essa instrução normativa, medicamentos como amoxicilina, albendazol, ampicilina, apramicina, avilamicina, benzilpenicilina, cloxacilina, danofloxacina, diclazuril, dicloxacilina, doxiciclina, enrofloxacina, espiramicina, florfenicol, flumequina, kanamicina A, levamisol,

Quadro 2. Antimicrobianos proibidos como aditivos na alimentação animal.

Nome	Legislação
Avoparcina	Of. Circ. DFPA nº 047/1998
Cloranfenicol	IN nº 09, 27/06/2003
Olaquinox	IN nº 11, 24/11/2004
Carbadox	IN nº 35, 14/11/2005
Anfenicois, tetraciclina, B-Lactâmicos (penicilinas e cefalosporinas), quinolonas e sulfonamidas sistêmicas	IN nº 26, 9/07/2009 (Portaria nº 193/1998)
Espiramicina e eritromicina	IN nº 14, 17/05/2012
Colistina (como aditivo melhorador de desempenho)	IN nº 45, 22/11/2016
Tilosina, lincomicina e tiamulina (como aditivo melhorador de desempenho)	IN nº 01, de 13/01/2020

Fonte: Adaptado de Brasil, 2022.

nicarbazina, sarafloxacin, tianfenicol, tilmicosina, toltrazuril, trimetoprima e virginiamicina não devem ser utilizados em aves produtoras de ovos para consumo humano.

Para a posologia e o período de carência recomendados para cada antimicrobiano de uso na avicultura de postura, recomenda-se a consulta ao Guia para Uso Racional de Antimicrobianos na Avicultura de Postura (2022), elaborado pelo MAPA como parte do Plano de Ação Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito de Saúde Única (PAN-BR).

6.4. Recomendações gerais

O uso racional e adequado das medicações na produção avícola deve con-

siderar os seguintes princípios apresentados por Gray et al. (2021).

Pré tratamento

Antes de considerar o uso de antimicrobianos, deve-se investigar alter-



Figura 1. QR Code para acesso ao Guia de uso racional de antimicrobianos na avicultura de postura.

nativas de prevenção. Parte do trabalho na redução do uso de antimicrobianos começa com o planejamento sanitário e reforço das medidas de prevenção de doenças, como o investimento em biossegurança adequada.

Diagnóstico

Para determinar a necessidade de medicação, é essencial assegurar que o diagnóstico etiológico foi preciso. Um diagnóstico acurado inclui uma boa coleta de amostras e testes laboratoriais confirmatórios.

Objetivos e plano terapêutico

O plano terapêutico deve sempre levar em consideração a finalidade da produção, seja de ovos ou carne, eliminando o risco de resíduos no alimento. O uso e os resultados devem ser sempre comunicados entre o veterinário e o dono ou granjeiro, para assegurar o cumprimento do período de carência. No caso dos frangos de corte, ao avaliar o período de carência, deve-se considerar a data prevista para o abate. Em poedeiras, deve-se considerar o número de dias em que os ovos não poderão ser destinados para consumo.

A utilização de antimicrobianos pode ser válida quando seu uso é justificado pelo bem-estar animal e se há uma perda econômica verdadeira, quando não há uma maneira mais eficaz para controlar a doença. A medicação antimicrobiana não é justificada

quando não atua sobre a causa, como em quadros causados por carências nutricionais, para minimizar períodos de estresse ou para eliminar estoques de medicamentos.

Seleção do medicamento

Quando realmente aplicável, consultar os guias de boas práticas e legislações regulatórias. Priorizar aqueles princípios que possuem indicação para o agente etiológico, baseando-se nos testes de sensibilidade. Optar sempre pelos antimicrobianos de espectro específico e não de amplo espectro.

Medicação

O regime de dosagens deve seguir as recomendações da legislação, bem como o período de carência para cada medicamento. A duração do tratamento deve ser planejado de forma a reduzir para o mínimo tempo necessário de medicação. A bula e as instruções sobre o uso dos medicamentos devem ser sempre consultadas antes do uso.

É importante considerar que a medicação fornecida via água ou ração atingirá tanto os animais doentes quanto os saudáveis, atuando também na metafilaxia dos animais saudáveis. Entretanto, os animais doentes tendem a reduzir o consumo de alimentos e água, limitando a ingestão do antimicrobiano e sua eficiência.

Além disso, o consumo de água e alimento pode variar em razão da espé-

cie, temperatura e práticas de manejo. Quando disponível, deve-se utilizar informações como peso e consumo diário de água e ração para o cálculo acurado da dosagem a ser utilizada.

Os antimicrobianos devem ser diluídos na água diariamente durante o tratamento e não devem ser misturados ou administrados simultaneamente com outros medicamentos, pois podem interferir na solubilidade e ação um do outro.

Em casos de doenças agudas, o tratamento deve persistir até que não se observem mais mortalidade e sinais clínicos da doença. Doenças agudas normalmente são controladas dentro de 5 a 7 dias e, caso não haja melhora aparente dentro de 3 a 5 dias, o diagnóstico e o regime de tratamento devem ser reavaliados.

Deve-se manter um registro do diagnóstico, tratamento e resultados obtidos, a fim de permitir que a conduta seja avaliada pelo veterinário responsável, possibilitando a melhoria contínua.

Atividades pós-tratamento

Deve-se manter um acompanhamento da resistência a antimicrobianos na propriedade através de testes bacteriológicos de sensibilidade, com o objetivo de determinar os melhores princípios ativos para tratamentos futuros. Fazer uma avaliação contínua, orientada por evidências, das experiências já aplicadas e sobre a eficiência contra

as doenças diagnosticadas no plantel. Quando não houver evidências da eficiência do tratamento, deve-se buscar outras alternativas, como a melhoria do controle e prevenção de doenças.

Referências

1. Abushaheen, M. A. et al. Antimicrobial resistance, mechanisms and its clinical significance. **Disease-a-Month**. v. 66, n. 6, 2020.
2. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Guia de Uso Racional de Antimicrobianos na Avicultura de Postura**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/guias-de-uso-razional-de-antimicrobianos-em-animais>
3. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº162 de 1 de jul. de 2022**. Diário Oficial da União, DF, 6 jul. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes/instrucao-normativa-anvisa-2022_162.pdf.
4. Brasil. Ministério da Agricultura e Agropecuária. **Listas: estabelecimentos registrados; autorizados ao uso de medicamentos; ingredientes e matérias-primas aprovados, produtos registrados e cadastrados, etc**, 25 jul. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/registro-cadastro>.
5. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Drivers, dynamics and epidemiology of antimicrobial resistance in animal production**. Roma, 2016.
6. GRAY, P. Antimicrobial prescribing guidelines for poultry. **Australian Veterinary Journal**, v. 99, n. 6, p. 181-235, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/avj.13034>.
7. Tenover, F. C. Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. **American Journal of Infection Control**, v. 34, n. 5, p. 3-10, 2006.



7. Controle de pragas e vetores

Julia Figueiredo de Souza¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

pixabay.com

As pragas são espécies nocivas à produção avícola, capazes de causar contaminação e destruição dos alimentos, danos à infraestrutura, oferecer risco à saúde única (saúde pública, animal e do meio ambiente) e gerar prejuízos (Equipe 3rlab, 2016). As pragas são importantes fontes de contaminação das rações, das aves alojadas e dos produtos de consumo humano, pois podem ser transmissores biológicos e mecânicos de patógenos para o interior das instalações (WOAH, 2024; Embrapa, 2017).

As pragas avícolas são classificadas em três categorias: parasitos permanentes, parasitos temporários e pragas ambientais. Os parasitos permanentes, como alguns helmintos, protozoários e alguns ectoparasitos, são aqueles que obrigatoriamente completam seu ciclo de vida no hospedeiro (hospedeiro definitivo) e suas formas infectantes podem estar no ambiente. Os temporários vivem parte do seu ciclo nas aves, sendo representados principalmente por alguns ácaros e pulgas. Já os ambientais,

como moscas e besouros, são atraídos pelos odores produzidos na produção e podem ser abundantes quando o ambiente é favorável para sua permanência (Mullens e Murillo, 2018).

A presença de roedores, animais silvestres e domésticos (cães, gatos ou aves de diferentes espécies), oferece outros riscos além da transmissão microbiológica. Entre eles, podemos citar os prejuízos pelos danos aos maquinários e instalações, assim como o comprometimento de embalagens, higiene do ambiente, além do consumo da ração destinada à nutrição do lote ou até mesmo predação das aves comerciais (Embrapa, 2017).

Garantir a ausência dessas espécies nas linhas de produção avícola é um dos principais desafios encontrados na avicultura comercial, sendo o manejo e o isolamento adequados essenciais para essa garantia. Além de reduzirem o risco da transmissão de zoonoses e preservarem a qualidade das rações, dos produtos finais e a saúde das aves, também contribuem para a redução do uso de praguicidas, que quando feito de forma irresponsável e descontrolada, podem causar contaminação ambiental, resistência e intoxicação dos animais e humanos (Embrapa, 2017).

Segundo a Portaria nº 326/1997 do Ministério da Saúde, programas de controle eficazes devem ser aplicados continuamente. Prevenir o estabelecimento de parasitas por meio de boas

práticas de biossegurança, como não misturar aves de diferentes idades e espécies em um mesmo alojamento, além de realizar limpeza e desinfecção antes de introduzir um novo lote, são importantes linhas de defesa. O controle da umidade, bem como manejo e remoção de resíduos regulares são importantes para evitar que o ambiente tenha condições ideais para o estabelecimento de pragas. Mesmo que o desejável seja a erradicação desses invasores, nem sempre isso é possível, sendo tolerável a presença de algumas pragas em baixas populações, como ácaros. Em casos de infestações mais significativas, pode-se adotar formas de controles específicas, como o uso de praguicidas (Mullens e Murillo, 2018).

7.1. Controle de insetos

Cascudinho (*Alphitobius diaperinus*)

É considerado a principal praga na produção de frangos de corte (Figura 1). Esses insetos são pequenos besouros, os quais vivem em ambientes de temperaturas entre 21 a 33°C e se alimentam de uma variedade de opções encontradas nas granjas, como ração, fezes, aves moribundas e cadáveres. Nos ambientes com menor luminosidade, como nos sistemas “*Dark House*”, cujo programa de luz oferece menor tempo de exposição das aves à luminosidade, esses insetos encontram o ambiente ide-



Figura 1. *Alphitobius diaperinus* (cascudinho).

Fonte: Nelson RS Martins.

al para viver. Em locais cujo piso não é de concreto, o ambiente fica ainda mais favorável ao estabelecimento de populações de cascudinhos. Esses animais são capazes de cavarem abaixo da superfície, formando galerias nas camas dos frangos e no solo do aviário, dificultando o controle dessa espécie (Dai Prá, 2020; Embrapa, 2017).

São considerados vetores de salmoneloses, além de carregarem patógenos como *Clostridium perfringens*, *Eimeria* spp., *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., *Bacillus* spp., *Streptococcus* spp.,

Aspergillus spp. e os vírus da doença de Marek, influenza aviária, doença de Gumboro, doença de Newcastle, Leucose Aviária, entre outros (Dai Prá, 2020).

Para o controle químico de cascudinhos, é indicado o uso de inseticidas à base de piretróides. Associadas ao controle químico, as principais medidas contra esses insetos envolvem o tratamento da cama, que deve passar por uma fermentação de no mínimo 7 dias (Redação Canal Rural, 2020), com a adição de inseticida e aplicação

da substância também nos arredores do galpão. É importante que a ração do chão seja recolhida, bem como os cadáveres de aves mortas, pelo menos duas vezes ao dia, e o chão seja revestido por concreto, para não favorecer a formação de galerias no solo (Embrapa, 2017).

Ácaros

São artrópodes aracnídeos (Arthropoda: Arachnida) encontrados principalmente na avicultura de postura. Esses animais são ectoparasitas e podem

ser encontrados tanto nas aves quanto no ambiente do aviário. Algumas espécies de ácaros são hematófagas, como *Dermanyssus gallinae* (ácaro vermelho) (Figura 2) e *Ornithonyssus* spp. (Figura 3). Uma das diferenças entre essas espécies é que o ácaro vermelho realiza o repasto sanguíneo (se alimentam de sangue) durante a noite, sendo encontrados no ambiente durante o dia. Já os ácaros da espécie *Ornithonyssus* spp., vivem nas aves, sendo encontrados em qualquer horário sobre as galinhas (Saatkamp *et al.*, 2020).



Figura 2. *Dermanyssus gallinae* (ácaro vermelho; seta) adultos de postura e eclosão de larvas nas estruturas da avicultura.

Fonte: Dr. Lucas Maciel Cunha.



Figura 3. *Ornithonyssus* sp. (ácaro de ciclo completo na ave). Barra: 1mm.

Fonte: Nelson RS Martins.

Piolhos

Diferente dos ácaros, os piolhos são insetos (Arthropoda: Insecta) de vários gêneros e espécies (*Goniodes* sp., *Goniocoptes* sp., *Lipeurus* sp., *Menopon gallinae*, *Menacanthus* spp., entre outros) são animais mastigadores de penas e descamações da pele, sendo encontrados principalmente na base das penas (Figura 4) do peito e região da cloaca de poedeiras (Saatkamp *et al.*, 2020).

Essas pragas estão frequentemente associadas à diminuição da postura em função do estresse gerado nos animais,

além de causarem anemia, fragilizarem as penas, causarem inflamação nas aves e transmitirem doenças (principalmente *Salmonella* spp.). Em infestações intensas, esses artrópodes podem afetar os funcionários e seus familiares, desencadeando alergias (Saatkamp *et al.*, 2020).

O controle da entrada de aves silvestres nos aviários é fundamental para evitar infestações por ácaros e/ou piolhos, pois estas podem ser responsáveis pela disseminação desses parasitas. Deve-se evitar a introdução de novas poedeiras infestadas e, em caso da presença de alguma ave parasitada,

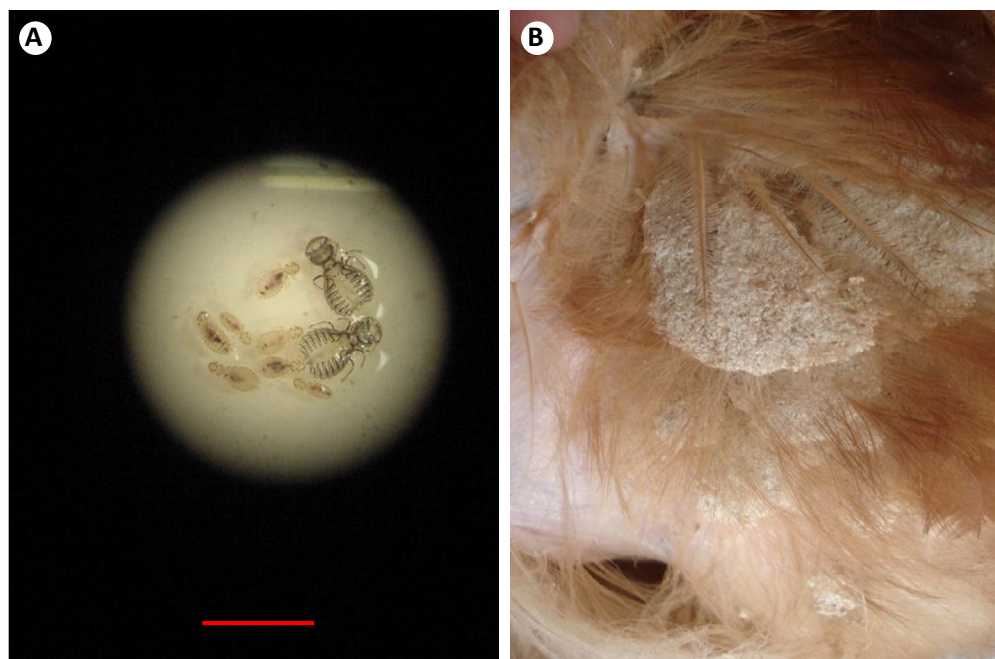


Figura 4. Exemplos de piolhos mastigadores. A. *Goniodes gigas* (grandes) e *Menacanthus stramineus* (pequenos). Barra: 5mm. B. Lêndeas junto às penas.

Fonte: Nelson RS Martins.

é necessário mantê-la isolada, evitando a disseminação. Além disso, controlar a umidade, manter a limpeza e evitar o acúmulo de matéria orgânica é indispensável. O uso de inseticidas ou acaricidas pode ser necessário de acordo com a orientação do médico veterinário responsável, seguindo sempre as recomendações do fabricante sobre o uso do agente químico. Após a desinfecção, o ideal é que o material usado para forrar os ninhos sejam substituídos por novos e os comedouros e bebedouros sejam devidamente higienizados (Saatkamp *et al.*, 2020).

É importante ressaltar que paredes e cantos, como áreas próximas às

vigas de sustentação, são pontos que devem receber maior atenção durante a limpeza e desinfecção. Entre a saída e entrada de um novo lote, recomenda-se o uso de vassoura de fogo (Saatkamp *et al.*, 2020) (Figura 5), atuando como método de controle físico (Jaenisch *et al.*, 2004).

Moscas

Musca domestica (Figura 6), a mosca doméstica, é uma espécie de moscas de maior importância na saúde pública, por ser sinantrópica e cosmopolita. São animais com grande capacidade de voo, podendo carrear mais de 60 categorias de patógenos (Quadro 1) para os humanos, animais domésticos e silvestres



Figura 5. Aplicação correta da técnica de vassoura de fogo. A: muito baixa; B: muito alta; C: altura ideal. Fonte: Embrapa, 2008.

(Geden et al., 2021). Possuem hábitos diurnos, com maior atividade biológica em clima tropical (quente e úmido), além de serem atraídas pelos odores de diferentes substratos orgânicos como fezes, secreções, carcaças e alimentos. A postura de ovos desses insetos é realizada no mesmo substrato que usam como fonte de alimentos, dando origem às larvas (Geden et al., 2021; Brito *et al.*, 2008).

Por se tratar de moscas cosmopolitas, a erradicação desses insetos não é uma prática viável. Por isso, o gerenciamento de indústrias avícolas, a fim de prevenir a infestação desses insetos, é essencial para promoção da biossegurança. De acordo com Geden *et al.* (2021), a mistura entre cama de frango, dejetos e ração, com umidade, são importantes focos para proliferação de larvas, demandando maior atenção.

Para a prevenção, é necessário verificar diariamente a presença de vazamentos em bebedouros, além da limpeza regular. A composteira, quando houver, deve ser afastada do aviário. Além disso, em granjas de poedeiras em sistema

convencional (confinadas em gaiolas), o uso de gradeado de madeira sob as gaiolas auxilia na absorção da umidade das fezes. Também é recomendado que a vegetação no entorno dos galpões seja mantida baixa, pois facilita a passagem do vento e acelera a secagem do esterco (Paiva, 1998).

A adoção de controle químico deve ser feita com cautela para evitar desequilíbrios ambientais e impactos adversos em organismos benéficos. O uso de inseticidas adulticidas deve ser restrito a áreas específicas onde a presença de moscas é inaceitável, como nos arredores da planta classificadora de ovos. Sua aplicação sobre o esterco não é recomendada, pois pode ser ineficaz e prejudicial à decomposição natural dos dejetos (Paiva, 1998). Além disso, a aplicação desses produtos deve levar em conta as condições climáticas e ambientais para evitar a contaminação de áreas não-alvo e minimizar o risco de resistência dos parasitas.

Por outro lado, os larvicidas são mais eficazes em locais úmidos, onde as larvas das moscas se desenvolvem, como nas proximidades de fontes de

Quadro 1. Bactérias patogênicas transmitidas por *Musca domestica*.

Patógeno	Alcance da contaminação	Referências
<i>Aeromonas caviae</i>	Ambiente	Nayduch et al. 2002
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Excretas	McGaughey and Nayduch 2009
<i>Campylobacter jejuni</i>	Excretas	Gill et al. 2017
	Ambiente	Shane et al. 1985
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	Excretas	Braverman et al. 1999
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ambiente	Doud and Zurek 2012
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Excretas	Sasaki et al. 2000; Fleming et al. 2014
	Ambiente	Wasala et al. 2013
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Excretas	Joyner et al. 2013
<i>Salmonella</i> Typhimurium	Excretas	Chifanzwa and Nayduch 2018
<i>Salmonella</i> Schottmulleris	Excretas	Hawley et al. 1951
<i>Salmonella</i> Enteritidis	Transmissão direta à galinha	Holt et al. 2007
<i>Shigella dysenteriae</i>	Excretas	Hawley et al. 1951
<i>Staphylococcus aureus</i>	Excretas	Nayduch et al. 2013
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Ambiente	Zurek et al. 2001

Adaptado de GEDEN et al., 2021.

água ou excretas. Além disso, existe uma terceira classe de inseticidas, como a ciromazina, que pode ser incorporada à ração de forma racional e estratégica. A aplicação desses inseticidas deve focar em períodos críticos, como épocas de chuva, o início de novos lotes de criação e durante o período de muda dos animais quando as fezes concentram maior umidade (Geden et al., 2021; Paiva, 1998).

7.2. Controle de roedores

Considerados sinantrópicos, os roedores são animais adaptados a viverem

junto aos humanos. As espécies mais encontradas nos setores da avicultura são os camundongos (*Mus musculus*), ratos de telhado (*Rattus rattus*) e ratazanas (*Rattus norvegicus*) (Figura 7). Essas espécies possuem dentes incisivos que necessitam de desgaste constantemente e, por isso, roem estruturas sem a finalidade de se alimentar (Embrapa, 2017).

Os camundongos são roedores curiosos e podem se alimentar de coisas novas presentes em seu habitat. Diferente deles, as ratazanas e ratos de telhado são observadores, avaliando se outros indivíduos morrem após a

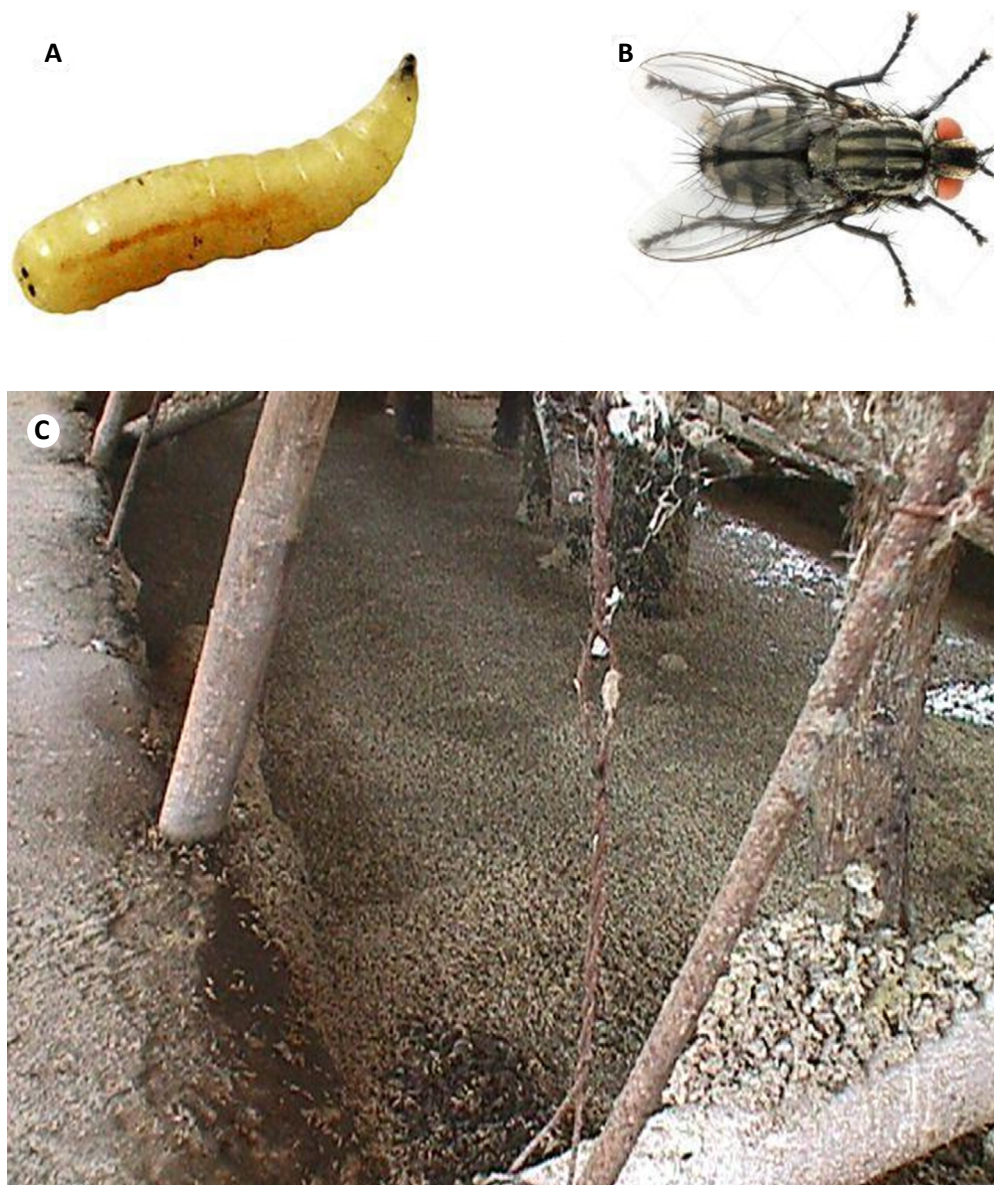


Figura 6. A: Larva de *Musca domestica*; B: Fêmea adulta de *Musca domestica*; C: Larvas de *M. domestica* em granja de postura com problemas estruturais e de manejo.

Fonte: A- Natureza Terráquea, 2012; B – Depositphotos; C: Nelson RS Martins.

ingestão de algum alimento. Isso indica que iscas de veneno de ação rápida não são ideais para eliminar esses invasores. Caixas porta-isca devem ser

usadas para proteger as iscas e evitar o contato com pessoas e outros animais (Figura 8). É importante que esses porta-isca estejam sempre lim-



Figura 7: Diferentes espécies de roedores.

Fonte: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto

pos, abastecidos e posicionados próximos às paredes, pois os roedores têm o hábito de se deslocar ao longo das paredes (Embrapa, 2017). É importante que a isca seja trocada a cada 15 dias, pois se não consumida esta perde atratividade com o tempo (Redação Canal Rural, 2020).

Os rodenticidas ou iscas venenosas para roedores mais utilizados possuem substâncias anticoagulantes, sendo warfarina, cumacoloro, difenacoum, clorofacinona, brodifacoum e bromadiolone

os mais comuns. Os efeitos podem não surgir rapidamente, sendo eficientes no controle de *Mus musculus* e também de *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*, que são animais mais seletivos. Outra vantagem desses compostos é que, em caso de intoxicações indesejadas, a vitamina K1 atua como antídoto, revertendo o quadro. É importante salientar que essas substâncias também são nocivas à saúde das aves comerciais, por isso as iscas devem ser colocadas fora do alcance das aves (Embrapa, 2017).



Figura 8: Armadilha (porta iscas) para captura de roedores próxima à parede.

Fonte: Agrocere Multimix, 2018

7.3. Controle de animais domésticos e silvestres

Para que o controle sanitário seja eficiente e o bem-estar animal seja preservado, é necessário que animais silvestres e domésticos sejam mantidos afastados das instalações avícolas, fábricas de ração e abatedouros. Animais de vida livre podem transmitir diversos patógenos ou parasitas aos animais confinados, contaminar a ração e os produtos finais destinados aos consumidores, além de comprometerem o bem-estar animal pelo risco de predação (Embrapa, 2017). Para prevenir a entrada desses animais, deve-se adotar formas de isolamento da propriedade, conforme abordado no Capítulo 2. Essas medidas incluem a plantação de árvores não frutíferas ao redor do terreno, instalação de telas e cercas no entorno de galpões, que devem ser rentes ao solo em sistemas de criações caipiras ou coloniais (*free-range*), além de sombreamento natural (Brasil, 2007; Embrapa, 2021).

Para que o controle sanitário seja eficiente e o bem-estar animal seja preservado, é necessário que animais silvestres e domésticos sejam mantidos afastados das instalações avícolas, fábricas de ração e abatedouros.

Referências

1. Biosseguridade - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/producao/sanidade/biosseguridade>>.
2. BRITO, L. G.; OLIVEIRA, M. C. de S.; GIGLIOTI, R.; BARBIERI, F. da S.; SILVA NETO, F. G.; CHAGAS, A. C. de S.; CELESTINO, O. de O. Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteras de interesse veterinário em laboratório. Embrapa Rondônia, p. 11-14, 2008
3. GEDEN, C.J., NAYDUCH, D., SCOTT, J.G., BURGESS, I.V.E.R., GERRY, A.C., KAUFMAN, P.E., THOMSON, J., PICKENS, V., MACHTINGER, E.T. House fly (Diptera: Muscidae): biology, pest status, current management prospects, and research needs. Journal of Integrated Pest Management. 2021 Jan 1;12(1):39.
4. DAI PRÁ, M. Limpeza e desinfecção das instalações avícolas. In: ANDREATTI FILHO, R. L. et al. (Eds.). **Doenças das Aves**. 3. ed. Campinas, SP: FACTA, 2020. p. 25-41.
5. EQUIPE 3RLAB. PRINCIPAIS PRAGAS NA AVICULTURA. Disponível em: <[https://www.3rlab.com.br/principais-pragas-na-avicultura/#:~:text=Universidade%20Federal%20de%20Lavras-%203rlab&text=S](https://www.3rlab.com.br/principais-pragas-na-avicultura/#:~:text=Universidade%20Federal%20de%20Lavras-%203rlab&text=S>)>. Acesso em: 13 ago. 2024.
6. JAENISCH, F. R. F.; COLDEBELLA, A.; ABREU, P. G. de; ABREU, V. M. N.; SILVA, V. S.; MACHADO, H. G. P. Importância da higienização na produção avícola. Embrapa Suínos e Aves, 2004.
7. BRASIL. 1997. Ministério da Saúde. Portaria n.º 326 de 30 de julho de 1997 - Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.
8. MULLENS, B. A.; MURILLO, A. C. The future of poultry pest management. Advances in Poultry Welfare, p. 295-321, 2018.
9. PAIVA, D. P. Controle integrado de moscas em avicultura intensiva de postura. Concórdia-SC: Embrapa-CNPISA, 1998 (Instrução Técnica para o Avicultor).
10. PAIVA, D. P. Controle de moscas em avicultura intensiva. Concórdia-SC: Embrapa, 2001.

11. Pragas - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/frango-de-corte/producao/sanidade/biosseguridade/pragas>>. Acesso em: 13 ago. 2024.
12. REDAÇÃO CANAL RURAL. Aves: para controle de pragas, manejo contínuo no intervalo entre lotes - Ligados e Integrados. Disponível em: <[- 13. REDAÇÃO CANAL RURAL. Manejo de pragas no aviário: qual o maior desafio para o produtor? - Ligados e Integrados. Disponível em: <<https://ligadoseintegrados.canalrural.com.br/aves/manejo-de-pragas-no-aviario-qual-o-maior-desafio-para-o-produtor/>>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- 14. RODRIGUES, L.S. et al. Saneamento Ambiental. Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Cadernos Técnicos. Volume 68. 2013.
- 15. SAATKAMP, M. G.; DUARTE, S. C.; LOULY, C. C. B.; FERREIRA, L. L.; ARAÚJO, I. C. S. Importância, identificação e controle de piolhos e ácaros em galinhas poedeiras: perguntas & respostas. - Portal Embrapa, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124931/importancia-identificacao-e-controle-de-piolhos-e-acaros-em-galinhas-poedeiras-perguntas-respostas>>. Acesso em: 13 ago. 2024.
- 16. WOAAH. World Organisation for Animal Health. Terrestrial animal Code. Chapter 6.5. Biosecurity procedures in poultry production. \[https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_biosecu_poul_production.htm\]\(https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_biosecu_poul_production.htm\). 2024.](https://ligadoseintegrados.canalrural.com.br/aves/aves-para-controle-de-pragas-manejo-continua-no-intervalo-entre-lotes/#::~:~:text=)



8. Manejo de resíduos

Giovanna Debeche Vieira¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

pixabay.com

Em virtude da grande demanda de proteína animal tanto nacional quanto internacional, a produção de frangos de corte e de ovos vem aumentando a cada ano. De forma concomitante também

Os resíduos sólidos provenientes de abatedouros ... possuem um alto potencial de poluir o meio ambiente ... na avicultura de postura são as excretas, que precisam ser direcionadas da forma correta.

há um crescimento da quantidade de resíduos dessas produções. Os resíduos sólidos provenientes de abatedouros são principalmente as vísceras, músculos, gordura, ossos, sangue e penas, os quais possuem um

alto potencial de poluir o meio ambiente, como também de transmitir doenças para outras aves e humanos. Os resíduos mais importantes dentro da avicultura de postura são as excretas, que precisam ser direcionados da forma correta. Desse modo, são necessárias técnicas

A compostagem é definida como um processo biotecnológico de decomposição da matéria orgânica sob condições anaeróbias controladas, realizado por diversas colônias de microrganismos, sendo de baixo custo e mão de obra simples

especiais de tratamento, que reduzam o potencial poluente e o risco de transmissão de doenças por esses resíduos (Rodrigues et al., 2013; WOA, 2024; Júnior et al., 2011). Para escolher qual tratamento utilizar, é necessário fazer um plano de controle de produção, contendo o maior número de informações possíveis, como número de animais alojados, peso médio dos animais, dieta, genética dos animais, manejo de retirada de dejetos, sistema de instalação, produção média de dejetos da propriedade, entre outros (Embrapa Aves e Suínos, 2011).

8.1. Compostagem

A compostagem é definida como um processo biotecnológico de decomposição da matéria orgânica sob condições anaeróbias controladas, realizado por diversas colônias de microrganismos, sendo de baixo custo e

mão de obra simples (Embrapa, 2011). A compostagem pode ser feita para o tratamento de excretas das aves, da cama e também para aves mortas e suas partes. Ele é feito a partir de uma mistura de esterco seco de aves (ou cama do galpão), carcaças de aves ou outro material biológico e

uma fonte de carbono, como capim seco ou palhada de feijão. Ademais, a água também deve ser adicionada na quantidade correta, somente para manter o local úmido (Sunada, 2014; Embrapa, 2011).

Este método, além de ser importante para a degradação de compostos orgânicos, principalmente carcaças, tem a capacidade de eliminar microrganismos patogênicos. Em um estudo conduzido por Campos et al. (2022), foi realizada a compostagem de carcaças infectadas com *Salmonella Gallinarum* e após 90 dias e subsequente análise microbiológica, observou-se a eliminação da bactéria.

Para que o uso da compostagem seja bem-sucedido, deve-se atentar para a escolha do local, determinação da relação carbono/nitrogênio, granulometria do material, pesagem e mistura, que serão abordados a seguir (Embrapa, 2011).

8.1.1. Escolha do local

O local ideal para a compostagem deve ser distante do aviário, que possa ser facilmente acessado pelo transporte e que seja sombreado.

Em locais em que há uma unidade de compostagem, é importante que haja uma cerca de isolamento com um ponto específico para o despejo dos dejetos e outro para o recolhimento do composto. Caso não haja cerca, a composteira deve ser construída em um local distante dos aviários e com pouco acesso de outros veículos. O local disponível para a compostagem deve ser arquitetado consoante a quantidade de dejetos produzidos, ademais, o solo deve ser compactado e impermeabilizado e deve-se atentar para a direção dos ventos, pois eles podem retirar a umidade da composteira e inviabilizar o processo (Embrapa, 2019; Embrapa, 2011).

8.1.2. Relação carbono/nitrogênio

No início do processo a proporção de carbono/nitrogênio deve ser de 30:1 a 25:1, porém quando bem gerenciada a relação pode chegar até 15:1. Ao ter um alto teor de carbono, o processo de compostagem se tor-

O local ideal para a compostagem deve ser distante do aviário, que possa ser facilmente acessado pelo transporte e que seja sombreado.

Ao ter um alto teor de carbono, o processo de compostagem se torna lento e até estagnado, em altas proporções de nitrogênio, pode ocorrer emissão de amônia e mau odor

na lento e até estagnado, em altas proporções de nitrogênio, pode ocorrer emissão de amônia e mau odor (Sunada, 2014; Embrapa, 2011). Os materiais para fonte de nitrogênio são as

excretas, carcaças e outros efluentes de atividades pecuárias, enquanto os materiais para fonte de carbono são aqueles de origem vegetal. Contudo deve-se considerar alguns aspectos como a economia (o custo do material deve ser barato e acessível), a uniformidade e tamanho da partícula (2 a 15 mm), além do carbono que deve ser prontamente disponível aos microrganismos (Embrapa, 2011).

8.1.3. Granulometria, pesagem e mistura

É importante se atentar também a granulometria das partículas, pois disponibilizam menor ou maior superfície de contato aos microrganismos e uma maior ou menor facilidade para passagem de ar. Além disso, todos os materiais a serem utilizados na compostagem devem ser pesados e misturados de forma homogênea para atender ao requisito de umidade e relação C/N (Embrapa, 2011).

É interessante ressaltar que o período de pré-compostagem é aquele que antecede a compostagem e é aplicado quando se pretende compostar animais mortos, pois é importante que haja uma degradação prévia das aves, restando apenas as partes de difícil degradação, como bico e ossos. Esse processo pode exigir cerca de 60 dias (Júnior et al., 2011; Embrapa, 2004).

Para se iniciar a compostagem, é importante definir o método, pois esta pode ser feita em pilhas ou em leiras.

As pilhas têm forma piramidal, tendo um diâmetro máximo de 3 metros e altura máxima de 2 metros. As leiras têm formato longitudinal com altura máxima de 1,2 metros (Embrapa, 2011).

É interessante ressaltar que diferentemente da compostagem de dejetos, a compostagem de carcaças tem uma parte tanto anaeróbia quanto aeróbia. A anaeróbia é aquela que ocorre dentro dos animais mortos, de dentro para fora, enquanto a aeróbia ocorre de fora para dentro das carcaças (Embrapa, 2011).

A figura 1 dispõe um esquema para montagem de uma composteira ideal para aves mortas. É interessante ressaltar que as aves não devem estar amontoadas, para funcionar corretamente é

necessário dispor somente uma linha de aves, por camada (Embrapa, 2004).

Depois de 45 dias do início da compostagem, é necessário revirá-la para que a cama tenha um aporte de oxigênio de forma uniforme em toda pilha, que é importante para controlar a fase anaeróbia e auxilia na eliminação do odor. Além disso, é importante controlar a temperatura, sendo que é nesse estágio que se alcança os maiores valores. Desse modo, a temperatura deve ser controlada diariamente, ficando em uma faixa de 35 a 60° (Embrapa, 2004).

A figura 2 oferece um exemplo de uma composteira bem planejada, sendo feita em um local fechado, coberto com telhas ou uma lona bem aerada. Dentre os sinais de que a composteira foi mal-feita tem-se

a presença de chorume, moscas, odor forte e presença de animais (Embrapa, 2011).

Posteriormente, com a estabilização do material, por volta de 90 dias, se encerra o período de compostagem e o composto já pode ser vendido, usado na propriedade como fertilizante ou beneficiado, processo em que o composto é peneirado e posteriormente seco ou irrigado para atingir a umidade ideal, que é de 30 a 40% (Embrapa, 2011; Embrapa, 2004).

Para ... a compostagem,
... As pilhas têm forma
piramidal, tendo um
diâmetro máximo
de 3 metros e altura
máxima de 2 metros.
As leiras têm formato
longitudinal com altura
máxima de 1,2 metros.

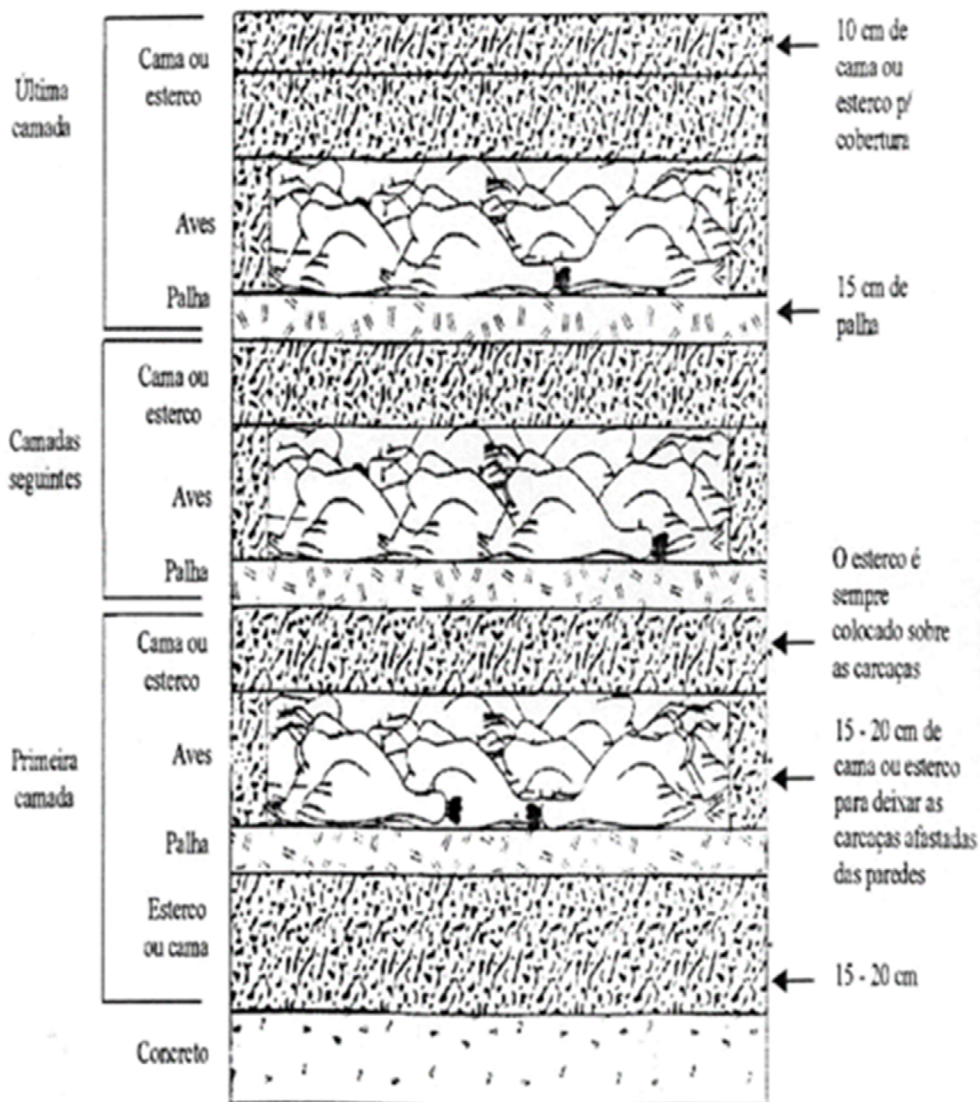


Figura 1. Esquema de como montar uma compostagem de aves mortas.

Fonte: Embrapa (2004).

8.2. Biodigestão Anaeróbia

A biodigestão anaeróbia pode ser definida como um processo biológico em que a matéria orgânica é degradada em um ambiente ausente de oxigênio, tendo

como produtos finais o metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e óxido nitroso (N_2O). Essa mistura de gases, chamada de biogás, pode ser altamente produzida proveniente de efluentes de abatedouro avícola. Como resultado desse processo ocorre a redução da matéria orgânica, di-



Figura 2. Exemplo de composteira para aves mortas.

Fonte: Imagem autoral.

minuição de odores desagradáveis, eliminação de patógenos e principalmente a produção de energia, tanto térmica quanto elétrica, substituindo os combustíveis fósseis. Ou seja, é uma fonte de energia renovável que diminui o impacto ambiental (Embrapa, 2011). A biodigestão anaeróbia pode ser usada para o tratamento de dejetos sólidos e líquidos. Esse processo ocorre em uma câmara fechada, fornecendo um meio anaeróbio para os microrganismos anaeróbios facultativos e obrigatórios, produzindo ao fi-

nal o biogás e o biofertilizante, sendo este último o produto líquido da biodigestão, que pode ser utilizado como fertilizante no solo (Embrapa, 2011; Sunada, 2011).

Para se obter sucesso no tratamento

de dejetos, é necessário observar uma série de fatores, como a temperatura, que interfere na velocidade do metabolismo bacteriano, no equilíbrio iônico e a solubilidade dos dejetos, o pH, a presença do inóculo, dos nutrientes (carbono, nitrogênio e fósforo são importantes para os microrganismos), além

A biodigestão anaeróbia pode ser definida como um processo biológico em que a matéria orgânica é degradada em um ambiente ausente de oxigênio, tendo como produtos finais o metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e óxido nitroso (N_2O).

da diluição e a composição do substrato (Embrapa, 2011; Sunada, 2011).

Também é importante escolher o tipo de biodigestor mais adequado para a propriedade. Existem dois tipos, o

batelada, também chamado de descontínuo e o contínuo, com os modelos indiano (Figura 3) e chinês (Figura 4). Na batelada as câmaras são abastecidas uma vez durante o processo de degradação

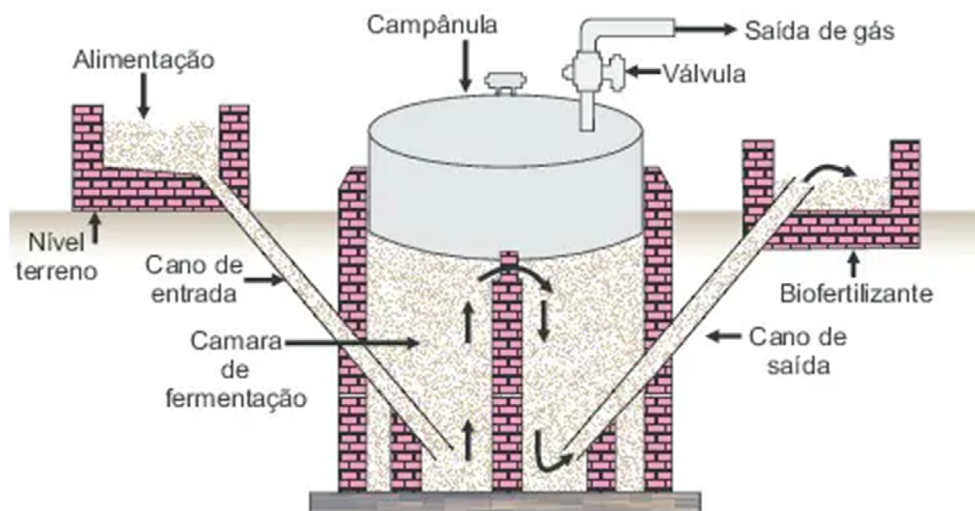


Figura 3. Esquema de biodigestor contínuo modelo indiano. EMAS JR, 2020.

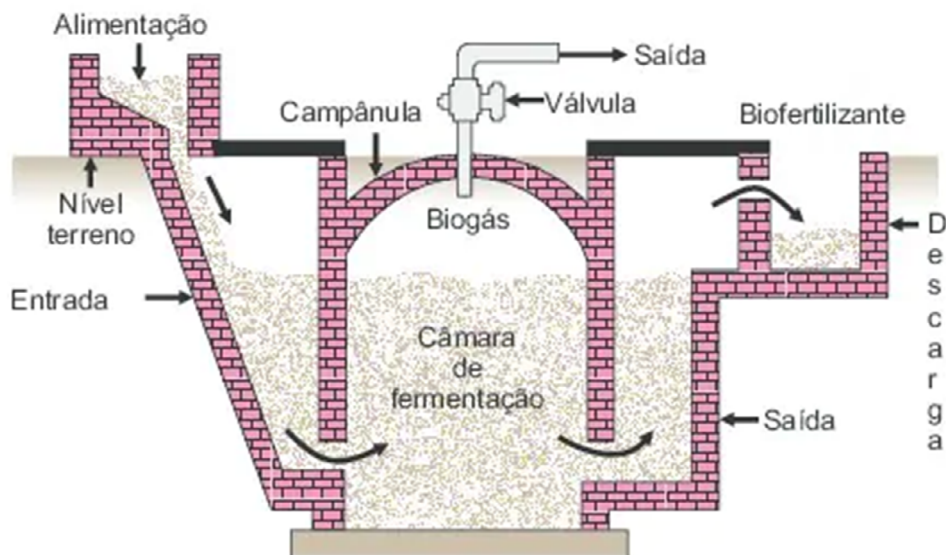


Figura 4. Esquema de biodigestor contínuo modelo chinês. EMAS JR, 2020.

da matéria orgânica e, posteriormente, são desabastecidas também uma só vez, sendo recomendados para dejetos líquidos com alta concentração de sólidos (Figura 5). Já o tipo contínuo é abastecido diariamente ou em uma determinada frequência de tempo, sendo que na mesma frequência que as câmaras são abastecidas, elas também são desabastecidas, este é recomen-

A compostagem pode ser empregada juntamente com a biodigestão, pois o biodigestor auxilia na degradação mais rápida dos efluentes, principalmente carcaças de animais e pode ser usada como uma etapa anterior à compostagem.

do para dejetos líquidos com pouca presença de sólidos (Gardoni, 2019; Embrapa, 2011).

A compostagem também pode ser empregada juntamente com a biodigestão, pois o biodigestor auxilia na degradação mais rápida dos efluentes, principalmente carcaças de animais e pode ser usada como uma etapa anterior à compostagem (Gardoni, 2019).



Figura 5. Modelo de biodigestor batelada. Fonte: Embrapa, 2011.

8.3. Outros métodos

Além dos métodos citados anteriormente, também existe a incineração, que é o melhor método do ponto de vista da biossegurança, pois há a destruição das carcaças e a completa eliminação de patógenos, no entanto, contribui para poluição ambiental e não é uma forma sustentável de tratamento de resíduos. Também existe o aterro, que é a utilização do solo para eliminação de animais mortos, sendo recomendado a disposição em valas sépticas e aterros industriais, nunca em disposição direta com o solo, devido a possíveis problemas sanitários e poluição do meio ambiente (Embrapa, 2011).

8.4. Tratamento de cama

A cama utilizada nos aviários consiste em uma camada de sedimento, geralmente maravalha ou casca de arroz, que possui a finalidade de evitar o contato direto das aves com o chão, reduzir a oscilação de temperatura e facilitar a evaporação e absorção das excretas (Embrapa, 2011).

A reutilização da cama para outros lotes já é uma realidade no Brasil, visto que esta é reutilizada em média de quatro a oito lotes de frangos e o ideal é trocar a cada seis lotes. Tal premissa é válida quando não há desafios sanitários, pois neste caso deve-se fazer a retirada da cama e trocá-la para o próximo lote (Embrapa, 2011; Sunada, 2014).

Para fazer a correta higienização do aviário e da cama, primeiramente deve-se remover os equipamentos de dentro do galpão. Em seguida retirar as porções mais úmidas da cama, para que se possa utilizar o lança-chamas juntamente com o processo de revolver a cama, para retirar o máximo de penas e insetos. Contudo, esse processo só deve ser feito por um funcionário devidamente treinado, para que não haja risco de acidentes e queimaduras, principalmente na cama, pois o lança-chamas deve ser passado lentamente, mas com um movimento contínuo (Sunada, 2014; Embrapa, 2011).

Posteriormente a cama passará por um tratamento específico, como adição de cal, fermentação em leira ou fermentação da cama em toda a extensão do aviário (Embrapa, 2011). A aplicação de cal é um método bastante difundido que reduz a atividade bacteriana ao reduzir a umidade, contudo, não apresenta resultados tão bons quanto os métodos fermentativos, por isso, podem ser utilizados em conjunto.

O método de enleiramento (Figura 6), consiste no empilhamento da cama no centro do aviário e cobertura desta com uma lona plástica, para que ocorra o processo de fermentação por cerca de 10 a 12 dias. Se for uma cama mais velha, recomenda-se espalhá-la três dias antes do alojamento das aves, para ter uma maior ventilação e evaporação da amônia. Além disso, pode-se colo-



Figura 6. Fermentação em lona no centro do galpão. Fonte: Embrapa Aves e Suínos, 2011.

car cama nova em 25% do galpão, que será destinado ao pinteiro, para reduzir o contato direto dos pintos com microrganismos e amônia nos primeiros dias de vida (Embrapa, 2011).

A fermentação plana (Figura 7), consiste em colocar a lona sobre toda a cama que se encontra espalhada pelo aviário, tendo bastante cuidado nas laterais e pontas, locais em que é recomendado que a lona fique por baixo da cama, para que a fermentação ocorra de maneira uniforme. Contudo, uma particularidade desse método é que a cama deve ser umedecida antes de ser enlonada. Esse procedimento também possui resultados positivos na redução de patógenos e tem a vantagem de ne-

cessitar de menos mão de obra e experiência dos funcionários (Embrapa, 2011).

Para realizar o tratamento final da cama, pode-se utilizar os métodos explicados anteriormente, como a compostagem, o biodigestor e o aterro (Embrapa, 2011).

8.5. Água residual

A avicultura industrial, por sua intensificação, faz com que seja altamente dependente de água, tanto para hidratar os animais, mas também para limpeza e desinfecção, além de vacinações, medicamentos e diversas outras operações nos abatedouros e incubatórios (Soares, 2012).



Figura 7. Tratamento da cama pelo método de fermentação plana. Fonte: Embrapa, 2011.

Entende-se por higienização os processos de limpeza, lavagem e desinfecção de todos os componentes que serão utilizados na produção dos animais. A água no processo de higienização possui um papel importante de sanitizante, para conservar as instalações e remover detritos e sujeira de maquinários e equipamentos. Tanto na limpeza, quanto na desinfecção esta pode ser usada em suas condições normais, com a presença de detergentes e desinfetantes e também aquecida. Ademais, a água também é importante para higiene pessoal dos funcionários, que é essencial para assegurar a biossegurança da granja (Soares, 2012).

Referências

1. CAMPOS, I.C et al. Three Months of Composting Are Enough to Eliminate the Fowl Typhoid Bacteria. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.25, p.001-004, 2022.
2. EMAS JR. **Tipos de biodigestor: entenda o funcionamento e qual é o melhor para você.** Disponível em: <<https://emasjr.com.br/blog/entenda-os-tipos-de-biodigestor-e-qual-e-o-mais-adequado-para-voce/>>. Acesso em: 05 de Setembro de 2024.
3. EMBRAPA Suínos e Aves. **Documento 149: Manejo Ambiental na Avicultura**, Concórdia: Santa Catarina, 2011.
4. EMBRAPA Suínos e Aves. **Documento 203: Manual de dimensionamento e manejo de unidades de compostagem de animais mortos para granjas de suínos e aves.** Concórdia: Santa Catarina, 2019.
5. EMBRAPA. **GUIA PARA OPERAR UMA COMPOSTAGEM DE AVES MORTAS.** Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/>>

item/125383/1/OP003.pdf>. Acesso em: 25 de julho de 2024.

6. GARDONI, R.A.P; AZEVEDO, M.A. Estudo da biodegradação de carcaças de aves por meio do processo de compostagem em biodigestores fechados descontínuos. **Nota Técnica - Eng. Sanit. Ambient**, v. 24, p.425-429, 2019.
7. JUNIOR, M.A.PO et al. COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA: CAMA DE FRANGOS E CARCAÇAS DE AVES. **Engenharia Agrícola**, v.30, p.538-545, 2010.
8. PNSA. Programa Nacional de Sanidade Avícola.
9. SOARES, N.M; MACARI, M. Água na Avicultura Industrial. 2.ed. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologias Avícolas, 2012.
10. SUNADA, N.S et al. Compostagem de resíduo sólido de abatedouro avícola. **Ciência Rural**, v.45, p.178-183, 2015.
11. SUNADA, N.S. **EFLUENTE DE ABATEDOURO AVÍCOLA: PROCESSOS DE BIODIGESTÃO ANAERÓBIA E COMPOSTAGEM**. Dourados, Mato Grosso do Sul: Universidade Federal da Grande Dourados. 2011. Dissertação.
12. WOA. World Organisation for Animal Health. Terrestrial animal Code. Chapter 6.5. Biosecurity procedures in poultry production. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_chapitre_biosecu_poul_production.htm
13. WOA. World Organisation for Animal Health. Terrestrial animal manual. <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/>. 2024.



9. Monitoramento

Larissa Moreira Gonçalves¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

9.1. Monitoramento sorológico

O monitoramento sorológico faz parte de um programa de vacinação completo. Essa monitorização deve ser considerada em aves com ciclo de produção longo, como no caso de reprodutoras e poedeiras comerciais. Os exames realizados, a faixa etária testada, a frequência e a quantidade de amostras coletadas serão determinados com base no número de aves do plantel e na taxa de

risco de infecções, de forma que, quanto menor a taxa de risco, maior a amostragem (WOAH, 2024).

Os objetivos da monitoria sorológica são (WOAH, 2024):

- Determinar o título de anticorpos esperado;
- Avaliar a qualidade e a eficácia da vacinação realizada;
- Ajustar e elaborar programas de vacinação;
- Verificar possíveis desafios causados

por agentes patogênicos;

- Conhecer o nível de anticorpos maternos;
- Determinar a prevalência de doenças;
- Cumprir a legislação estadual ou federal vigente.

Mesmo com o histórico de vacinações do lote, pode ser difícil diferenciar os anticorpos produzidos em resposta à vacina daqueles produzidos frente ao desafio por patógenos. A falta de critérios objetivos para a interpretação dos resultados sorológicos pode levar a interpretações equivocadas, comprometendo a relação custo-benefício do monitoramento (WOAH, 2024).

Assim sendo, um programa de monitoria sorológica só faz sentido quando é possível utilizar o conjunto de dados para responder a perguntas como (WOAH, 2024; Salle; Moraes, 2009):

- Qual é o título esperado dos anticorpos para os animais vacinados e não vacinados nessa idade e região?
- Os animais foram vacinados? Qual a metodologia? Qual o critério para aferição da homogeneidade de aplicação?
- O título obtido na idade examinada é resultado da vacinação ou de algum desafio a campo?
- Qual é a probabilidade de que os títulos esperados estejam corretos?
- Qual os títulos médios (médias aritmética e geométrica) e desvios-padrão de anticorpos previamente obtidos em plantéis vacinados (ou não vacinados) na granja e região?

A sorologia consiste na mensuração de antígeno-anticorpo no soro sanguíneo, ou seja, mede a resposta do organismo após a exposição a um agente específico ou à vacinação. Exemplos de testes sorológicos que podem ser empregados na rotina avícola são a sorroaglutinação rápida em placa (SAR), aglutinação lenta em tubo (ALT), imunodifusão em ágar gel (AGP), inibição da hemaglutinação (HI), soroneutralização (SN), ensaio imunoenzimático de absorção em fase sólida (ELISA), imunofluorescência (IF), fixação de complemento (FC), radioimunoensaio (RIA) e imunoperoxidase (IPX) (Santos, 2020; WOAH, 2024).

A amostragem para coleta deve ser estabelecida de acordo com a confiabilidade desejada, níveis de disseminação e prevalência ou taxa de incidência da doença. O tamanho da amostragem, o nível de confiabilidade, a taxa de prevalência da doença e a frequência ou o intervalo entre as coletas devem considerar fatores como a genética, o tipo de produção e o sistema de criação adotado na granja. Além disso, as exigências sanitárias entre diferentes etapas da cadeia produtiva, como bisavós, avós, matrizes, poedeiras comerciais e frangos de corte, possuem diferentes metodologias para análises microbiológicas e sorológicas, que também interfere na amostragem e na frequência dos testes (WOAH, 2024; Santos, 2020).

A coleta de sangue pode ser feita

conforme o quadro 1. A coleta pode ser realizada em tubos de hemólise ou tipo *Eppendorf*, que devem ser deixados em repouso na posição vertical ou horizontal para permitir a coagulação total. Após a coagulação completa, deve-se separar o coágulo do soro, identificar e armazenar entre 2°C e 8°C (WOAH, 2024; Santos, 2020).

9.2. Monitorias oficiais: Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA)

9.2.1 Monitoramento de micoplasmoses

O monitoramento de *Mycoplasma* está previsto na Instrução Normativa nº 44, de 23 de agosto de 2001, parte do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), com o objetivo de garantir o

cumprimento da certificação exigida pela legislação, conforme o quadro 2.

Esse monitoramento é realizado por testes sorológicos, conforme apresentado no Quadro 3. Quando um teste de triagem é positivo, as amostras devem seguir para testes confirmatórios, como HI ou ELISA. Se os resultados dos testes HI ou ELISA forem positivos, suabes de traqueia serão coletados para confirmação por cultivo micoplasmológico e/ou PCR em laboratório credenciado ou oficial, pois os testes sorológicos não têm fins confirmatórios.

Em caso de mortalidade elevada ($\geq 10\%/72$ horas) (BRASIL, MAPA, Notificação..., 2024) nos primeiros dias do lote, deverão ser encaminhados materiais de trinta aves refugadas ou doentes para um laboratório credenciado, para isolamento ou PCR. Em casos po-

Quadro 1. Métodos para coleta de sangue.

Ave	Local indicado
Galinhas e perus	Punção cardíaca, veia jugular ou asa (veias ulnar ou braquial)
Patos	Veia safena
Aves de 1 dia	Punção cardíaca ou veia jugular pós decapitação

Fonte: Adaptado de Santos, 2020.

Quadro 2. Certificação exigida pela IN nº 44, de 23 de agosto de 2001 para estabelecimentos avícolas.

Estabelecimento Avícola	Certificação
Linhas puras, bisavós e avós	Livres de <i>Mycoplasma gallisepticum</i> e <i>Mycoplasma synoviae</i> .
Linhas puras, bisavós e avós: perus	Livres de <i>Mycoplasma gallisepticum</i> , <i>Mycoplasma synoviae</i> e <i>Mycoplasma melleagridis</i> .

Fonte: Adaptado de MAPA, 2001.

Quadro 3. Monitoramento sorológico previsto na IN nº 44, de 23 de agosto de 2001, para o controle de *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* e *Mycoplasma melleagridis* em galinhas e perus.

Estabelecimento	Amostras	Triagem	Em caso de positivo
Aves reprodutoras de 12 semanas: galinhas e perus	Mínimo 300 amostras para <i>M. gallisepticum</i> . 100 amostras para <i>M. synoviae</i> .	SAR	ELISA ou HI.
Aves reprodutoras no início da produção: cerca de 5% de postura (galinhas)	150 amostras por núcleo, para <i>M. gallisepticum</i> ; 100 para <i>M. synoviae</i> .	SAR	ELISA ou HI.
Aves reprodutoras no início da produção: cerca de 5% de postura (perus)	150 amostras por núcleo, para <i>M. gallisepticum</i> e <i>M. melleagridis</i> . 100 para <i>M. synoviae</i> .	SAR	ELISA ou HI.
Estabelecimentos de controles permanentes (a cada 3 meses)	150 amostras por núcleo, para <i>M. gallisepticum</i> e <i>M. melleagridis</i> (perus) 100 para <i>M. synoviae</i>	SAR	ELISA ou HI.

Fonte: Adaptado de MAPA, 2001.

sitivos, procede-se conforme indicado no quadro 4.

9.2.2 Monitoramento de *Salmonella* spp. em plantéis de reprodutoras

Em relação à legislação vigente, a IN nº 78, de 3 de novembro de 2003, aprova as normas técnicas para controle e certificação de núcleos e estabelecimentos avícolas como livres de *Salmonella* Gallinarum (SG) e *Salmonella* Pullorum (SP), e livres ou controlados para *Salmonella* Enteritidis (SE) e *Salmonella* Typhimurium (ST). Nesta Instrução Normativa, é possível consultar as amostras exigidas para o monitoramento de *Salmonella* nesses lotes, visando o cumprimento da certi-

ificação de livres para SG e SP e livres ou controlados para SE e ST.

O monitoramento prevê testes bacteriológicos e sorológicos, conforme indicado nos Quadros 5 a 7. Os testes bacteriológicos se baseiam no isolamento e na identificação do agente por meio do cultivo em placa e testes bioquímicos. Já os testes sorológicos consistem na aglutinação rápida em placa com sangue total ou soro.

9.2.2 Monitoramento de *Salmonella* spp. em lotes de frangos de corte pré-abate

A IN nº 20, de 21 de outubro de 2016, estabelece o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos comerciais de frangos

Quadro 4. Procedimentos adotados em caso positivo.

Estabelecimento	Resultado	Procedimento
Aves ou ovos férteis de linhas puras, bisavós e avós importadas ou nascidas no Brasil	Positivo para <i>M. gallisepticum</i> e/ou <i>M. synoviae</i>	Abate do núcleo
Aves ou ovos férteis de linhas puras, bisavós e avós importadas ou nascidas no Brasil (perus)	Positivo para <i>M. gallisepticum</i> , <i>M. synoviae</i> ou <i>M. melleagridis</i>	Abate do núcleo
Matrizes	Positivo para <i>M. gallisepticum</i>	Abate do núcleo e destruição dos ovos
Matrizes	Positivo para <i>M. synoviae</i>	Tratamento e reteste.*
Matrizes (perus)	Positivo para <i>M. gallisepticum</i> , <i>M. synoviae</i> ou <i>M. melleagridis</i>	Abate do núcleo e destruição dos ovos

* Além de eliminação dos ovos durante o período de carência do antimicrobiano.

Fonte: Adaptado de MAPA, 2001.

e perus de corte e nos estabelecimentos de abate registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Nesse documento, é possível consultar as amostras exigidas para a liberação do abate de lotes de frangos de corte e perus. Além disso, a IN também define o destino das carcaças positivas para *Salmonella* spp. Portanto, essa coleta de amostras deve ser realizada próxima ao dia do abate, mas com tempo suficiente para que os resultados sejam conhecidos antes do envio do lote.

9.2.3 Monitoramento de *Salmonella* spp. em outros estabelecimentos avícolas

A Instrução Normativa nº 10, de 11 de abril de 2013 estabelece o programa de gestão de risco para estabelecimentos avícolas com maior susceptibilidade à introdução e disseminação de agentes

patogênicos. São incluídos nessa normativa os estabelecimentos que não se adequam aos procedimentos de registro:

- Estabelecimentos avícolas de corte;
- Estabelecimentos avícolas de postura comercial: com galpões do tipo californiano, clássico ou modificado, sem telas.
- Estabelecimentos avícolas de recria de aves de postura: aves destinadas à produção na própria propriedade, sem trânsito interestadual.
- Estabelecimentos avícolas de criação de outras aves (exceto ratitas): destinados à produção de carne e ovos para consumo, ovos férteis, e aves vivas.
- Estabelecimentos avícolas que enviam aves para locais com aglomerações (feiras, exposições, leilões).
- Estabelecimentos avícolas que enviam aves e ovos férteis para estabelecimentos de venda de aves vivas.

Quadro 5. Monitoramento bacteriológico previsto na Instrução Normativa nº 78 de 3 de novembro de 2003.

Estabelecimento avícola	Idade	Amostra
Linhas puras, Bisavós, Avós, Matrizes, Produtores de aves e ovos livres de patógenos específicos (SPF), e seus incubatórios; Incluem-se estabelecimentos de reprodução de codornas.	Aves de 1 a 5 dias*	Aves mortas, Suabes de cama (1 pool dos círculos existentes no galpão); Suabes de papel da caixa de transporte
	Metade do período de recria	Pool de 50 suabes de cloaca, sendo 1 a cada 2 aves, totalizando até 100 por núcleo, OU Pool de amostras de 100 de fezes frescas por núcleo, OU Pool de 2 suabes de arrasto ou propés por galpão do núcleo
	Início da produção: linhas puras, bisavós e avós	
	Matrizes não vacinadas ou vacinadas apenas com vacinas vivas.	
	Matrizes vacinadas com vacinas inativadas: primeiro nascimento de pintinhos	Mecônio de 200 aves, em quatro “pools” de 50 aves; Mínimo de 150 ovos bicados não nascidos, em dez “pools” de 15 ovos;
	Núcleos destinados exclusivamente à comercialização de ovos férteis: 27ª semana	Pool de 50 suabes de cloaca, sendo 1 a cada 2 aves, totalizando até 100 por núcleo, OU Pool de amostras de 100 de fezes frescas por núcleo, OU Pool de 2 suabes de arrasto ou propés por galpão do núcleo. Órgãos (fígado, baço, ovário e tonsila cecal) de no mínimo 60 aves

*Em lotes de matrizes vacinadas com vacinas vivas contra *Salmonella* paratífica as amostras devem ser coletadas antes da vacinação.

Fonte: Adaptado de MAPA, 2003.

Quadro 6. Monitoramento sorológico previsto na Instrução Normativa nº 78 de 3 de novembro de 2003.

Estabelecimento	Idade	Teste	Amostra
Linhas puras, bisavós e avós	Início de produção	SAR	1.000 amostras por núcleo.
Matrizes não vacinadas ou vacinadas apenas com vacinas vivas	Início de produção	SAR	500 amostras por núcleo.
Estabelecimentos de reprodução	Controle periódico a cada 3 meses	SAR	100 amostras por núcleo.

Fonte: Adaptado de MAPA, 2003.

Quadro 7. Monitoramento bacteriológico previsto pela Instrução normativa nº 20 de outubro de 2016 para frangos e perus de corte pré-abate.

Estabelecimento	Idade	Amostra
Frangos e perus de corte registrados no Serviço Veterinário Estadual (SVE)	Próximo ao abate	2 suabes de arrasto ou propés, OU 300 amostras de fezes frescas, preferencialmente cecais, com aproximadamente 1g cada reunidas em um único pool.
Frangos e perus de corte não registrados no Serviço Veterinário Estadual (SVE)	Próximo ao abate	4 suabes de arrasto ou propés, reunido em 2 pools com 2 suabes cada, OU] 300 amostras de fezes, preferencialmente cecais, de aproximadamente 1g cada, divididas em 2 pools de 150g.
Núcleos com sinais clínicos compatíveis com Salmonella Gallinarum ou Salmonella Pullorum	Próximo ao abate	1 pool de dez fígados, 1 pool de dez corações, 1 pool de dez baços, 1 pool de dez cecos com tonsilas cecais *

*Amostra coletada por galpão. Os fragmentos devem conter cerca de 1cm³.

Fonte: Adaptado de MAPA, 2016.

Para o monitoramento de *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium devem ser coletadas amostras de fezes frescas, preferencialmente cecais e subabes de arrasto ou propés. As amostras devem ser encaminhadas para laboratório credenciado.

9.2.4. Monitoramento de Influenza Aviária e Doença de Newcastle

De acordo com o PNSA, a vigilância epidemiológica para Influenza Aviária (IA) e Doença de Newcastle (DNC) possui 3 objetivos:

Detecção precoce de casos IA e DNC nas populações de aves domésticas e silvestres;

Demonstração de ausência de IA e

DNC na avicultura industrial de acordo com as diretrizes internacionais de vigilância para fins de comércio;

Monitorar a ocorrência de cepas virais da IA para subsidiar estratégias de saúde pública e saúde animal.

Os componentes da monitoria (Figura 1) incluem a vigilância passiva e a vigilância ativa. A vigilância passiva consiste na investigação imediata de quaisquer casos suspeitos em estabelecimentos avícolas, abatedouros ou em aves silvestres. A identificação destes casos baseia-se principalmente no monitoramento da mortalidade, sinais clínicos e achados sugestivos nas necropsias de rotina (BRASIL, 2022).

O plano de vigilância ativa abrange:

- Estabelecimentos avícolas de repro-



Figura 1. Componentes do sistema de Vigilância de IA e DNC.

Fonte: Brasil, 2022.

dução, corte, postura comercial e outras aves;

- Aves de subsistência em áreas de maior risco.

Vigilância ativa em avicultura industrial

A vigilância ativa em avicultura industrial é baseada na colheita de amostras segundo critérios estatísticos e epidemiológicos (Figuras 2 e 3). A partir de cálculos amostrais foi definido a amostragem de 11 aves em cada núcleo de granja que ultrapasse 1000 aves. Para o estabelecimento dessa amostragem adotou-se os parâmetros de diagnósticos: 95% de sensibilidade para o teste “ELISA para IA” e 95% de sensibilidade para o teste “PCR para DNC”.

A especificidade é considerada como 100% para o protocolo de diagnóstico. Considerando a sazonalidade da migração de aves, os meses de junho a novembro devem ser priorizados para a colheita de amostras (Brasil, 2022).

Critérios para seleção de núcleos e galpões das granjas amostradas na avicultura industrial

- Granjas de frangos de corte: núcleos e galpões amostrados devem ser aqueles que possuem animais próximos ao envio ao abate, acima de 30 (trinta) dias de vida;
- Granjas de postura comercial: amostrar galpões;

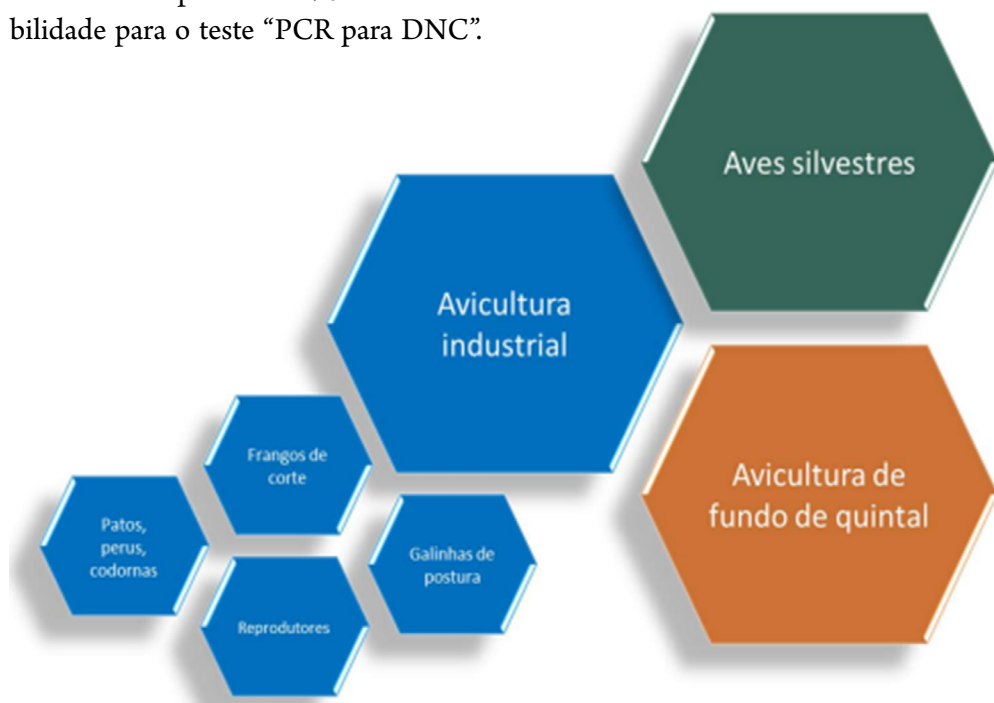


Figura 2. Categorias que compõem a população alvo do Plano de vigilância de IA e DNC.

Fonte: Brasil, 2022.

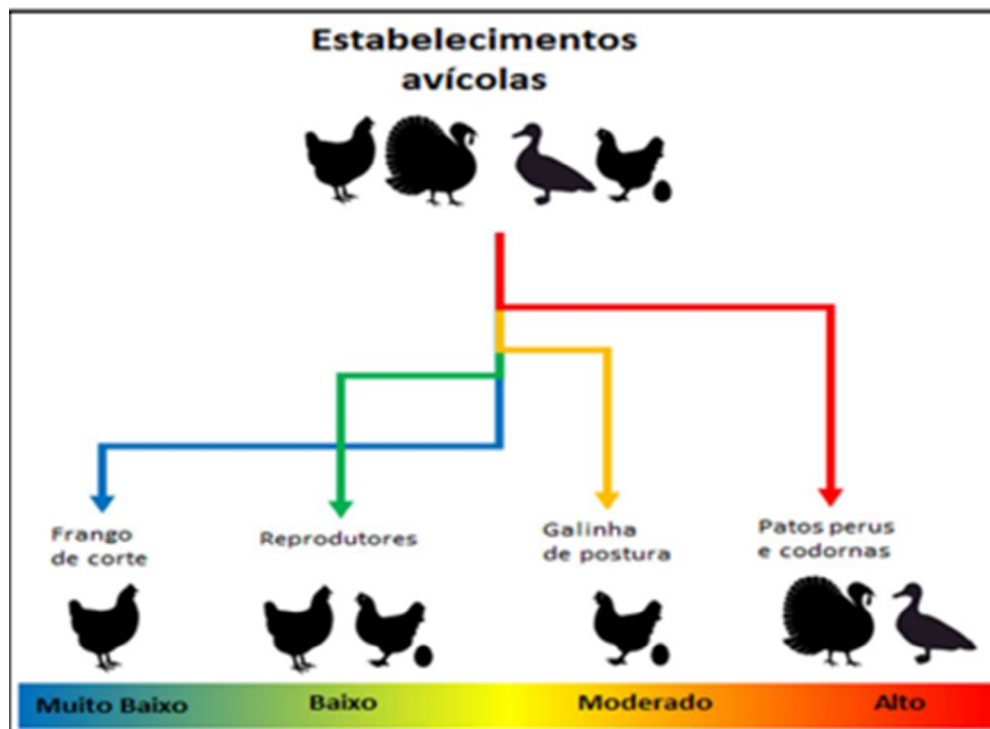


Figura 3. Tipos de estabelecimentos e categorias de risco da vigilância ativa na avicultura industrial.

Fonte: Brasil, 2022.

- Granjas de postura comercial: priorizar as granjas de galinhas de postura criadas em sistemas de galpões abertos ou em sistemas comerciais alternativos (sem gaiolas);
- Granjas de aves de reprodução: priorizar matrizes;
- Estabelecimentos de criação de patos, perus e codornas (outros): priorizar esses estabelecimentos, pois são considerados como de maior risco entre as criações industriais.

Considerando o período de incubação dos vírus de IA e DNC deve-se adotar um período mínimo de 30 dias a partir do alojamento no núcleo. As

amostras coletadas serão (Brasil, 2022):

- 11 amostras individuais de sangue para obtenção de soro sanguíneo;
- 11 suabes de traqueia divididos em dois pools, um com 5 suabes e outro com 6 suabes de traqueia;
- 11 suabes de cloaca divididos em dois pools, um com 5 suabes e outro com 6 suabes de cloaca.

Vigilância ativa em aves de subsistência em áreas de maior risco de introdução de IA

A priorização da amostragem nesses estabelecimentos avícolas onde há maior risco do contato com aves aquá-

ticas migratórias é uma importante estratégia a ser adotada para a detecção de IA e DNC. Por isso, são adotados 4 critérios para a seleção dos locais de vigilância:

1. Presença de aves migratórias;
2. Espécies que têm como padrão de migração as rotas oriundas do Hemisfério Norte;
3. Concentração de criações de aves na região;
4. Presença de avicultura industrial (estabelecimentos com mais de 1000 aves).

As atividades de vigilância devem acontecer uma vez por ano nos locais de maior risco sendo considerado a melhor época de dezembro a abril (BRASIL, 2022).

Vigilância ativa em compartimentos livres de IA e DNC

A vigilância ativa nos estabelecimentos livres de IA e DNC é necessária para a manutenção da certificação mediante a comprovação da ausência das doenças. Nos estabelecimentos de reprodução as amostragens devem ser realizadas a cada 6 meses, e nas granjas de frango de corte deve-se realizar uma vigilância por amostragem de granjas a cada 6 meses. As atividades de vigilância incluem avaliação clínica e colheita de amostras para diagnóstico de IA e DNC. Os testes laboratoriais devem ser realizados por laboratórios credenciados pelo MAPA

(Brasil, 2022).

Protocolo amostral:

1. Colher amostras em todos os núcleos da granja que estiverem com aves com pelo menos 30 (trinta) dias de alojamento;
2. Núcleos de aves de recria vacinados com vacina viva para DNC não devem ser testados para esta enfermidade;
3. Distribuir uniformemente a amostragem entre os galpões de cada núcleo colhendo as seguintes quantidade e amostras:
 - 10 (dez) amostras individuais de sangue para obtenção de soro sanguíneo;
 - 10 (dez) suabes de traqueia divididos em dois pools, sendo cada pool com cinco suabes; e
 - 10 (dez) suabes de cloaca divididos em dois pools, sendo cada pool com cinco suabes.

Observação: colher as amostras de suabes das mesmas 10 (dez) aves que foram colhidas nas amostras de soro.

Diagnóstico laboratorial

Em casos suspeitos de síndrome respiratória e nervosa das aves (SRN) identificados na vigilância passiva, deve-se proceder de acordo com a Figura 4.

O fluxo e testes laboratoriais da vigilância ativa são indicados na figura 5.

A amostragem, a entidade responsável pela colheita oficial e tipo de amostra estão indicados no quadro 8.

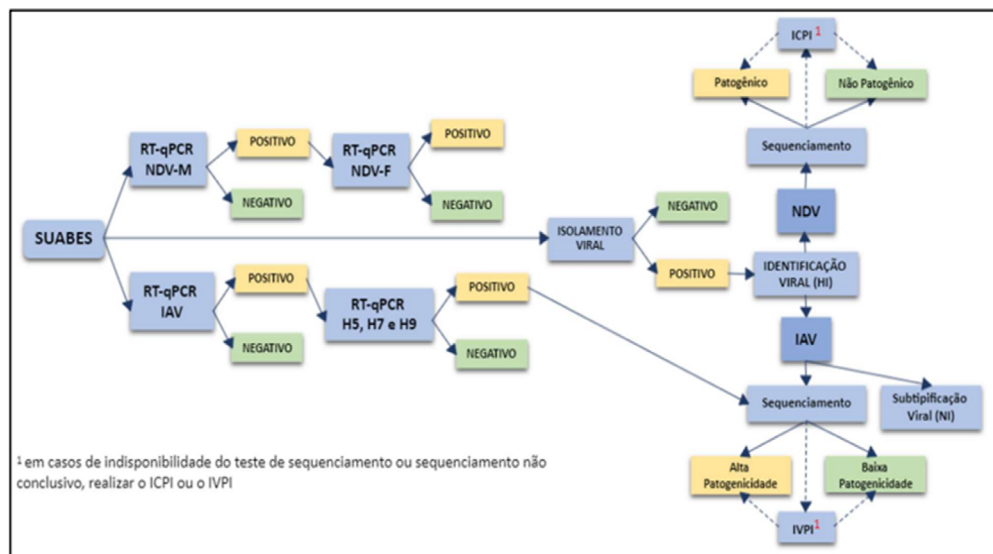


Figura 4. Fluxo de diagnóstico laboratorial para amostras de casos prováveis de SRN. IAV: vírus da influenza A; ICPI: índice de patogenicidade intracerebral; IVPI: índice de patogenicidade intravenosa; NDV: vírus da doença de Newcastle; NDV-F: gene F do vírus da doença de Newcastle; NDV-M: gene M do vírus da doença de Newcastle; NI: inibição da neuraminidase; RT-qPCR: reação da transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da polimerase em tempo real.

Fonte: Brasil, 2022.

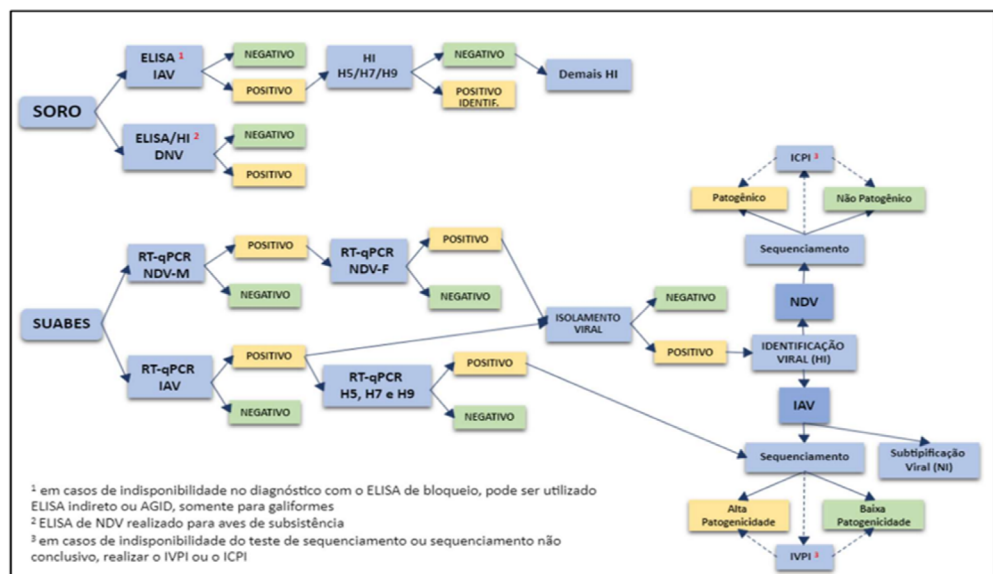


Figura 5. Fluxo de diagnóstico laboratorial de IA e DNC para amostras da vigilância ativa.

Fonte: Brasil, 2022.

Quadro 8- Responsáveis, tipos de amostras e laboratórios.

Tipo de Amostragem	Responsável	Tipo de amostra	Laboratório
Investigações de casos suspeitos de SRN em aves de produção	OESA	Suabes de traqueia e cloaca e órgãos de eleição	LFDA/SP
Investigação de eventos de mortalidade excepcional de aves silvestres	Órgãos ambientais em articulação com o OESA	Suabes de traqueia e cloaca e órgãos de eleição	LFDA/SP
Vigilância ativa em avicultura industrial	OESA	Soro sanguíneo, suabes de traqueia e cloaca	LFDA/SP
Vigilância ativa em aves de subsistência em áreas de maior risco	OESA	Soro sanguíneo, suabes de traqueia e cloaca	LFDA/SP
Vigilância ativa em compartimentos livres de IA e DNC	Médico veterinário RT da empresa	Soro sanguíneo, suabes de traqueia e cloaca	Laboratório público credenciado ou LFDA/SP

Fonte: Adaptado de Brasil, 2022.

9.3. Principais testes laboratoriais na rotina de monitoria sanitária em criações avícolas

9.3.1 Sorológicos

9.3.1.1. Ensaio imunoenzimático de absorção em fase sólida: ELISA

ELISA é um teste amplamente utilizado na rotina laboratorial de escolha para o monitoramento de anticorpos e antígenos. Considerada uma técnica simples, específica e sensível, o ELISA permite a análise de um grande número

de amostras simultaneamente (WOAH, 2024; Santos, 2020).

O mecanismo de detecção dos anticorpos varia conforme a técnica empregada (Santos, 2020). Existem quatro tipos principais de ELISA, sendo eles direto, indireto, sanduíche e competitivo (figura 6).

O teste utiliza microplacas (Figura 7) de plástico contendo 96 poços, que são revestidos com antígenos ou anticorpos marcados com enzimas. Quando esses componentes se ligam, o complexo resultante é imobilizado. A adição de um substrato específico provoca uma reação que gera uma coloração. Essa

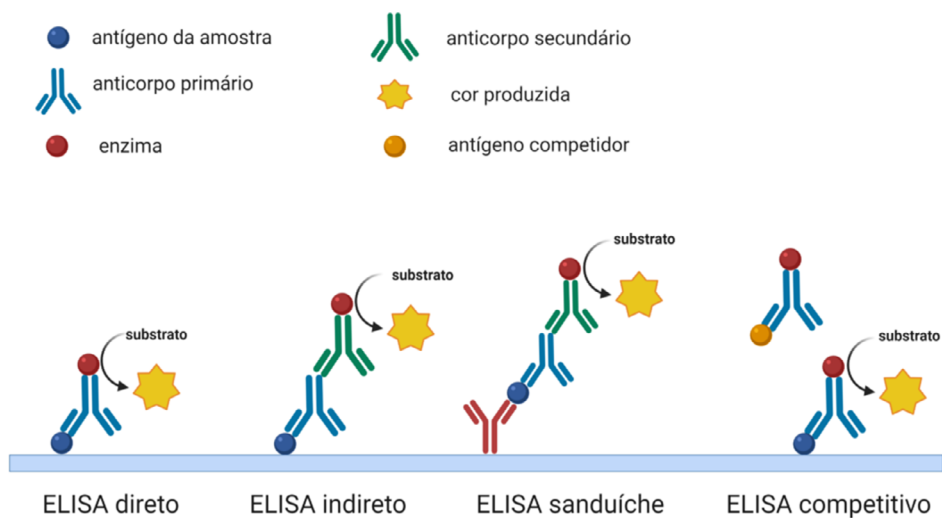


Figura 6. Tipo de ELISA.

Fonte: Cursau Educação, 2023.

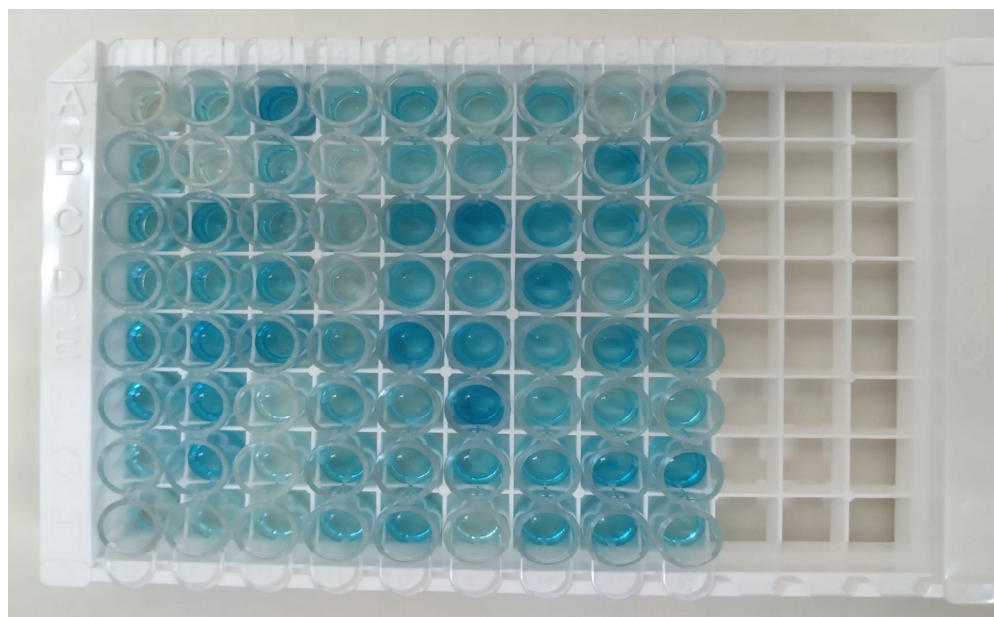


Figura 7. Reação colorimétrica no teste ELISA.

Fonte: Grupo de Pesquisas em Salmoneloses Aviárias (UFMG).

coloração pode ser visualizada a olho nu ou medida quanto à densidade óptica em um espectrofotômetro (WOAH, 2024; Santos, 2020).

O ELISA pode ser utilizado para a identificação de doenças como: Adenovirose, doença de Gumboro, doença de Newcastle, reovírus, bronquite infecciosa das galinhas, micoplasmose aviária, *Salmonella* grupos B e D, síndrome da queda de postura (EDS), encefalomielite aviária, influenza aviária, laringotraqueíte aviária, anemia infecciosa das galinhas, entre outras (WOAH, 2024; Santos, 2020).

9.3.1.2. Inibição da Hemaglutinação (HI)

O teste de HI é um exame sorológico utilizado principalmente para medir anticorpos totais, sem distinguir a classe da imunoglobulina. Alguns agentes patogênicos possuem a capacidade de aglutinar hemácias, e os anticorpos direcionados contra esses agentes podem inibir essa aglutinação. Trata-se de um teste econômico, amplamente utilizado no controle de doenças como a doença de Newcastle (Figura 8), influenza aviária, bronquite infecciosa das galinhas e micoplasmose. O teste é empregado tanto para mensurar a resposta vacinal quanto para avaliar a exposição ao agente etiológico, embora não permita a diferenciação destas respostas (WOAH, 2024; Santos, 2020).

9.3.1.3. Aglutinação Rápida em Placa (SAR)

A SAR (Figura 9) é um teste de triagem, sendo qualitativo e sensível, com especificidade variável. Devido à possibilidade de resultados falso-positivos, é necessário utilizar soros de referência positivos e negativos para validar os resultados. Essa técnica pode ser empregada no diagnóstico de pulrose, micoplasmose e coriza infecciosa (Santos, 2020).

9.3.2 Testes moleculares

9.3.2.1. PCR

A Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) é uma técnica utilizada para amplificar segmentos de DNA, gerando milhões de cópias de um gene específico. Essa reação replica *in vitro* o processo natural de replicação do DNA que ocorre no hospedeiro. O ciclo de PCR inclui três etapas principais: desnaturação, anelamento e polimerização (extensão/síntese do DNA) (RAJALAKSHMI, 2017).

Devido à sua versatilidade, várias variações da PCR foram desenvolvidas: a RT-PCR permite a amplificação do DNA a partir de RNA; a PCR multiplex utiliza dois ou mais pares de iniciadores na mesma reação; e a PCR em tempo real (Real Time PCR) emprega um termociclador com sistema óptico para detectar a fluorescência dos amplicons (IKUTA; FONSECA; LUNGE, 2020). Na figura 10, é apresentado o resultado de uma duplex-PCR, utilizada para a identificação

Inibição da hemaglutinação

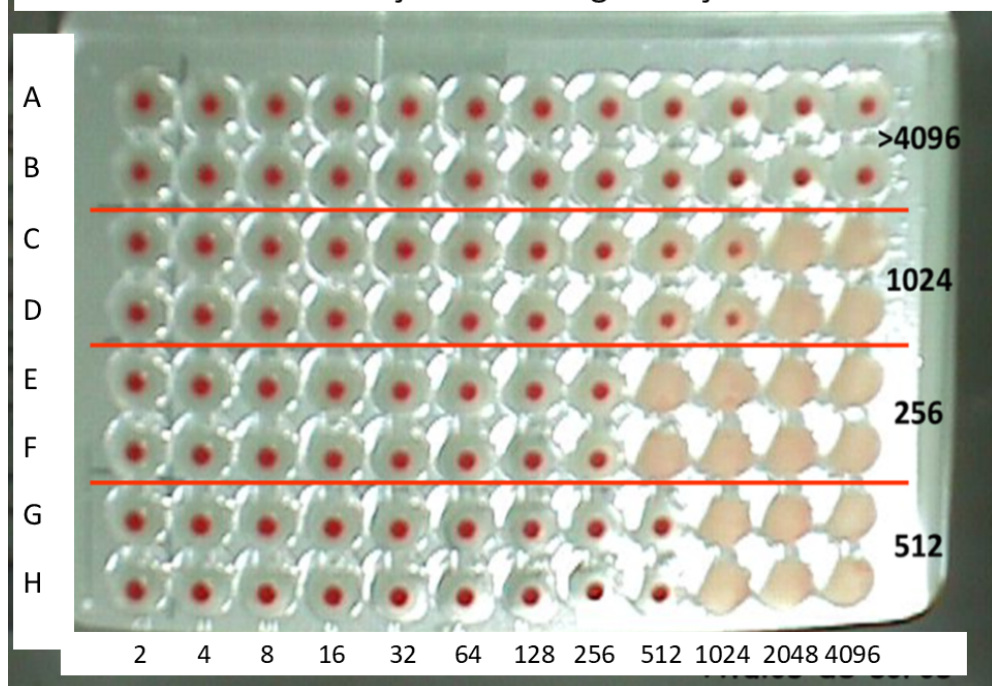


Figura 8. Inibição da hemaglutinação para quantificação de anticorpos contra o vírus da doença de Newcastle. Os anticorpos reagem com a hemaglutinina do vírus, inibem a hemaglutinação e as hemácias livres precipitam por gravidade, formando o botão. Os soros são testados em duplicata e a leitura neste exemplo é feita da esquerda para a direita. AB: soro 1, título ≥ 4.096 . CD: soro 2, título 1.024, EF: soro 3, título 256. GH: soro 4, título 512. Os títulos são expressos na recíproca da diluição.

Fonte: Nelson RS Martins.

e diferenciação molecular de *Salmonella* Pullorum e *Salmonella* Gallinarum (Figura 9), que amplifica regiões específicas dos genomas de ambas, permitindo diferenciá-las a nível molecular.

9.3.3. Testes bacteriológicos

9.3.3.1. Isolamento e identificação de *Salmonella* spp.

O diagnóstico de *Salmonella* spp. consiste no isolamento e identificação do agente por meio de várias etapas, ilustradas na figura 10.

Na coleta de amostras como suabes de arrasto, propés, material de cama ou ninho e fezes cecais, o processo deve começar pela etapa de pré-enriquecimento utilizando Água Peptonada Tamponada (Figura 11). Esse passo é essencial para recuperar as bactérias presentes nas amostras e viabilizar sua replicação. Após a incubação no caldo de pré-enriquecimento, as amostras podem ser transferidas para o caldo de enriquecimento seletivo. No caso de

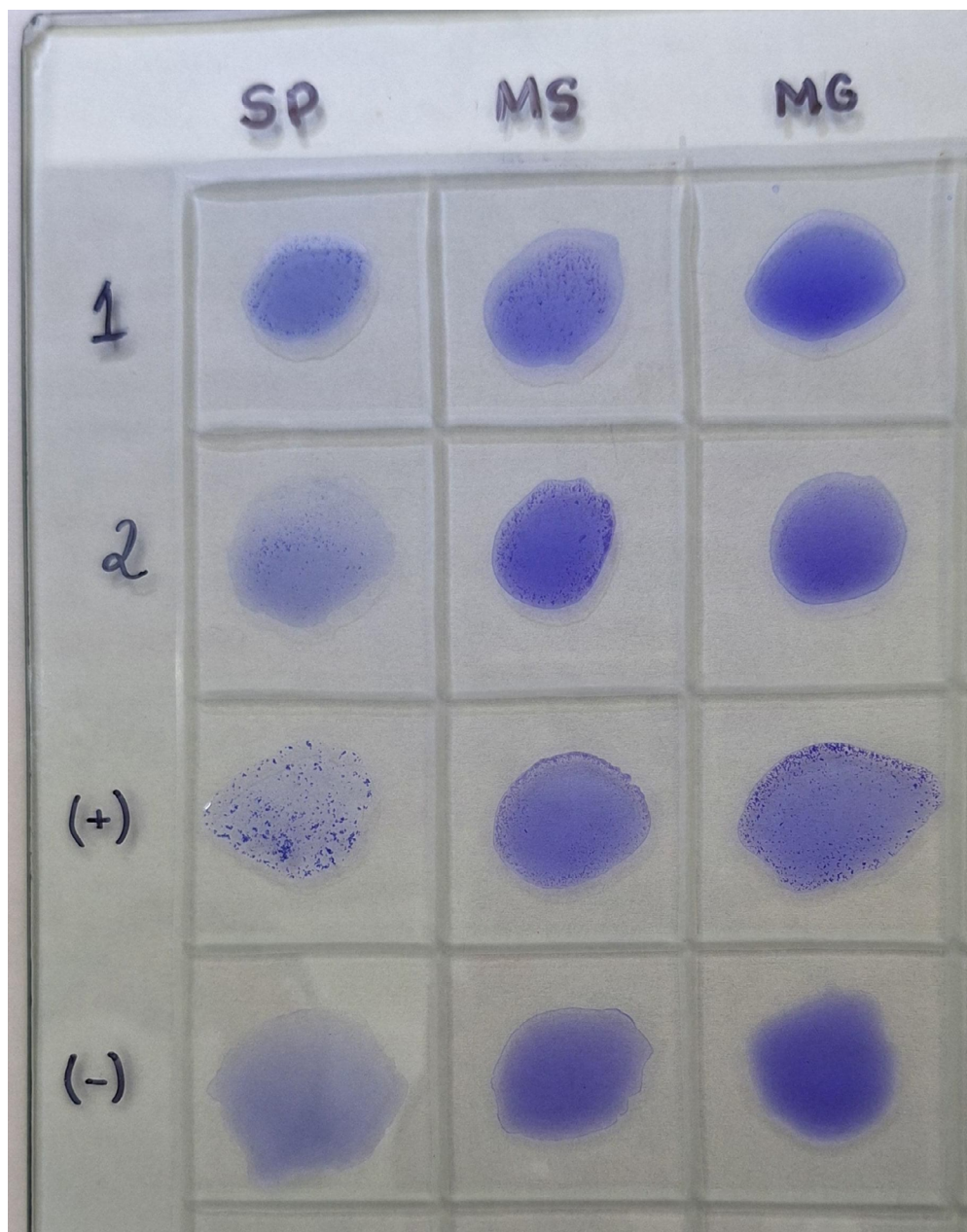


Figura 9. SAR. SP: *Salmonella Pullorum*; MG: *Mycoplasma gallisepticum*; MS: *Mycoplasma synoviae*; (+) controle positivo; (-) controle negativo. 1 e 2: amostras.

Fonte: Grupo de Pesquisa em Salmonelose Aviária (UFMG).

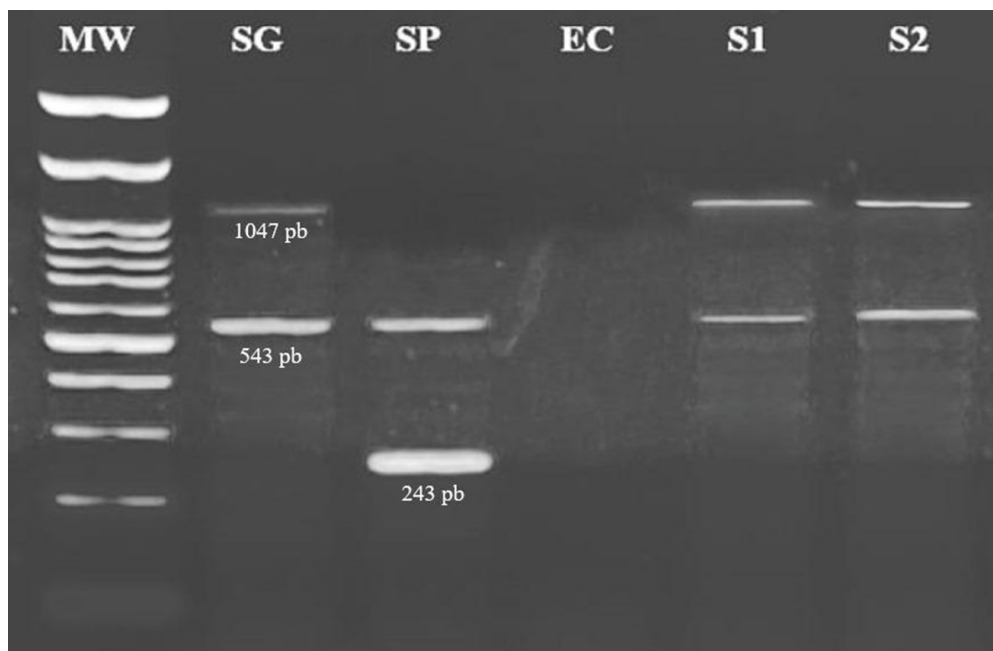


Figura 9. PCR Duplex para diagnóstico de *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum*. MW = peso molecular; SG = *Salmonella Gallinarum*; SP = *Salmonella Pullorum*; EC: controle negativo; S1 = amostra 1; S2 = amostra 2.

Fonte: Grupo de Pesquisa em Salmoneloses Aviárias (UFMG)

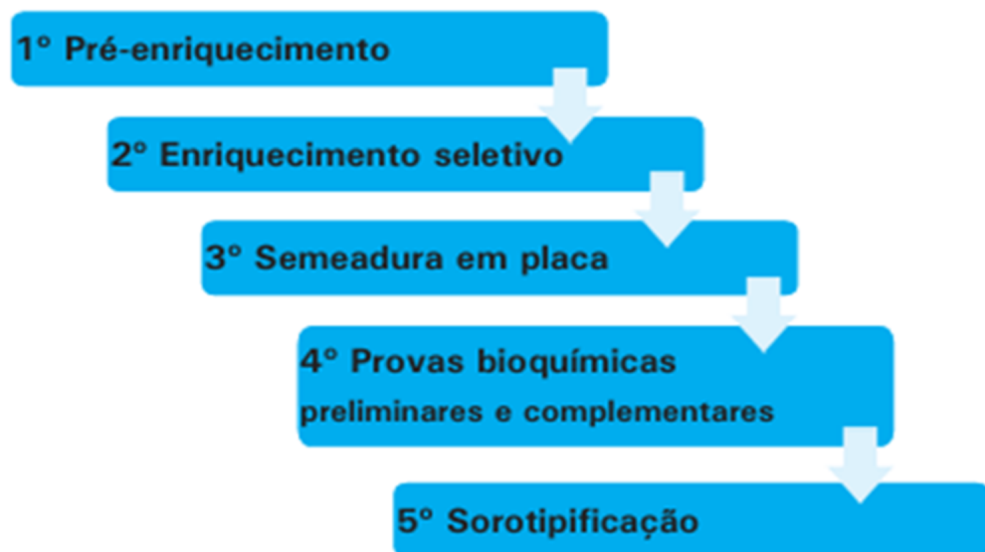


Figura 10. Etapas para o isolamento de *Salmonella* spp.

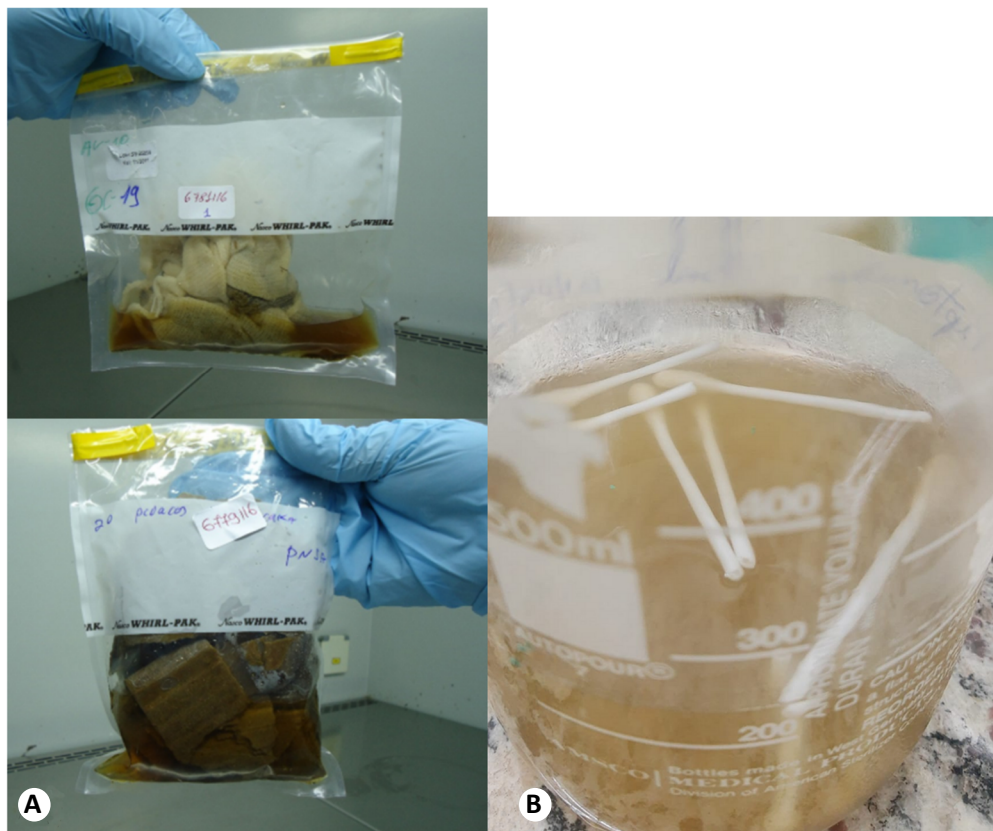


Figura 11. A) Propé armazenado em Água Peptonada. Fonte: Embrapa, 2016. B) Suabes de fezes cecais em Água Peptonada.

Fonte: Grupo de Pesquisa em Salmoneloses Aviárias (UFMG).

amostras frescas, como fragmentos de órgãos, suabes de órgãos e fezes coletadas diretamente do ceco, estas podem ser enviadas diretamente para a etapa de enriquecimento seletivo.

O objetivo do enriquecimento seletivo é inibir o crescimento de outras bactérias e aumentar a possibilidade de crescimento e isolamento de *Salmonella* spp. Essa etapa é realizada utilizando caldos com propriedades seletivas, como Tetrationato e Rappaport.

A semeadura em placa visa isolar co-

lônias características de *Salmonella* spp. Para isso, são utilizados meios de cultivo seletivos, como os meios XLD e Verde Brilhante. As colônias com características sugestivas são então submetidas a testes bioquímicos, como LIA (*Lysine Iron Agar*) e TSI (*Triple Sugar Iron*), para confirmação (Figura 12 e 13).

A última etapa do diagnóstico de *Salmonella* spp. é a sorotipificação, que envolve a caracterização antigênica das colônias utilizando a técnica de aglutinação rápida.

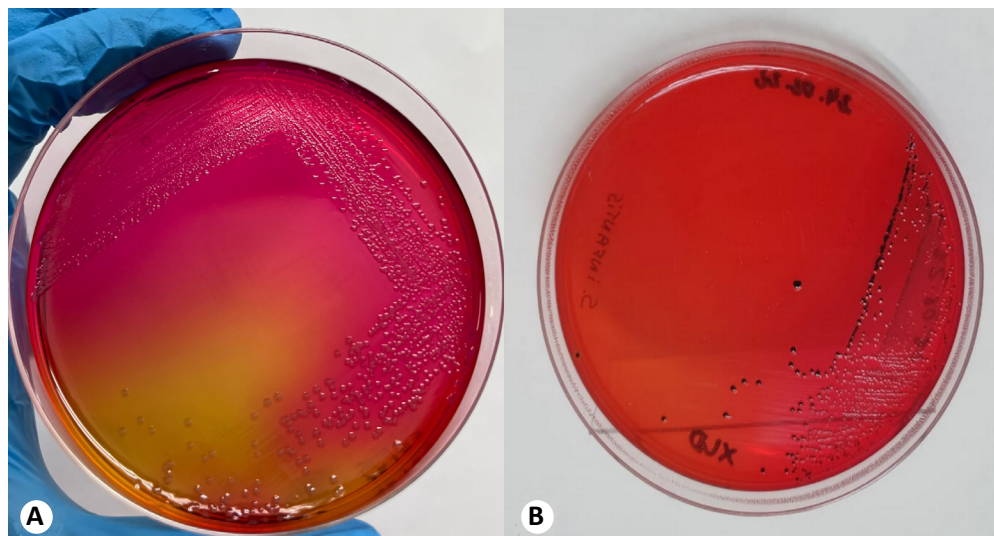
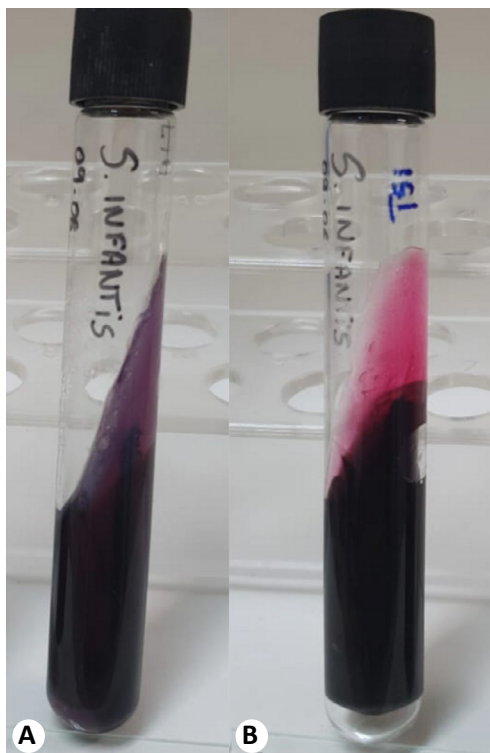


Figura 12. A) *Salmonella Gallinarum* em ágar verde-brilhante. As colônias são caracterizadas pela coloração rósea e mudança de cor do meio. B) *Salmonella Infantis* em ágar XLD. As colônias são caracterizadas pela coloração enegrecida devido à produção de ácido sulfídrico (H₂S).

Fonte: Grupo de Pesquisa em Salmoneloses Aviárias (UFMG)

Figura 13. Testes bioquímicos. A) *Salmonella Infantis* em LIA. B) *Salmonella Infantis* em TSI.

Fonte: Grupo de Pesquisa em Salmoneloses Aviárias (UFMG).



Referências

1. DUARTE, S. C. et al. **Guia ilustrado para isolamento de Salmonella spp. de origem avícola**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Suínos e Aves. Concórdia, SC, 2016.
2. IKUTA, N.; FONSECA, A.; LUNGE, V. Diagnóstico molecular. Em: ANDREATTI FILHO, R. L. et al. (Eds.). **Doença das Aves**. 3º ed. Campinas: FACTA, 2020. p. 179–192.
3. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 44, de 23 de agosto de 2001**. Aprovar as Normas Técnicas para o Controle e a Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas para a Micoplasmose Aviária. Diário Oficial da União, DF, 24 ago. 2001.
4. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 78 de 3 de novembro de 2003**. Normas Técnicas para Controle e Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas como Livres de Salmonella Gallinarum e de Salmonella Pullorum e Livres ou Controlados para Salmonella Enteritidis e para Salmonella Typhimurium. Diário Oficial da União, DF, 05 nov. 2003.
5. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 56, de 4 de dezembro de 2007**. Estabelecer os procedimentos para registro, fiscalização e controle de estabelecimentos avícolas de reprodução, comerciais e de ensino ou pesquisa. Diário Oficial da União, DF, 06 dez. 2007.
6. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 21, de 21 de outubro de 2014**. Estabelecer as normas técnicas de Certificação Sanitária da Compartimentação da Cadeia Produtiva Avícola das granjas de reprodução, de corte e incubatórios, de galinhas ou perus, para a infecção pelos vírus de IA e DNC. Diário Oficial da União, DF, 22 out. 2014.
7. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20 de 21 de Outubro de 2016**. estabelece o controle e o monitoramento de Salmonella spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução. Diário Oficial da União, DF, 25 out. 2016.
8. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano de vigilância de Influenza Aviária e Doença de Newcastle**. Brasília, 2022.
9. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 10, de 11 de Abril de 2013**. Definir o programa de gestão de risco diferenciado, baseado em vigilância epidemiológica e adoção de vacinas, para os estabelecimentos avícolas considerados de maior susceptibilidade. Diário Oficial da União, DF, 12 abr. 2013.
10. BRASIL. MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **NOTIFICAÇÃO DE DOENÇAS AO SERVIÇO VETERINÁRIO OFICIAL**. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/notificacao-de-doencas>. Atualizado em 30/09/2024.
11. RAJALAKSHMI, S. Different Types of PCR Techniques And Its Applications. **IJP CBS**, n. 3, p. 285–292, 2017.
12. SALLE, C. T. P. et al. Manejo profilático, prevenção de doenças e monitorização. Em: ANDREATTI FILHO, R. L. et al. (Eds.). **Doença das Aves**. 3. ed. Campinas: FACTA, 2020. p. 3–23.
13. SALLE, C. T. P.; MORAES, H. L. DE S. Biossegurança e qualidade em criações avícolas. Em: BERCHIERI JÚNIOR, A. et al. (Eds.). **Doença das Aves**. 2. ed. Campinas: FACTA, 2009. p. 03–53.
14. SANTOS, C. H. C. Diagnóstico microbiológico e sorológico. Em: ANDREATTI FILHO, R. L. et al. (Eds.). **Doença das Aves**. 3. ed. Campinas: FACTA, 2020. p. 141–176.
15. WOA. World Organisation for Animal Health. Terrestrial Code. Chapter 1.4. https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre_surveillance_general.htm



Giovanna Debeche Vieira¹

¹Graduanda em Medicina Veterinária - UFMG

pixabay.com

10.1. Auditorias oficiais: MAPA e IMA

Para ter um maior controle das propriedades avícolas no país e no estado, tanto o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) quanto o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) possuem serviços de registro oficial. Tal registro tem como objetivo atestar que tal propriedade está de acordo com as normas de biossegurança exigidas pela normativa de Registro, Fiscalização e Controle de Estabelecimentos Avícolas (IN

56/2007), além de atender os requisitos da inspeção higiênico-sanitária, permitindo que a população tenha acesso a alimentos seguros e livres de patógenos, conforme as Portarias IMA nº1996/2020 e nº2098/2021.

O Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), cuja logo está presente na Figura 1, foi instituído pela Portaria nº 193 em 19 de setembro de 1994, é uma iniciativa da Secretaria de Defesa Agropecuária. Seu objetivo é prevenir e controlar enfermidades relevantes para a avicultura e a saúde pública, além de



Figura 1. Logo do Programa Nacional de Sanidade Avícola – PNSA.

Fonte: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2020.

definir ações que permitam a certificação sanitária do plantel avícola nacional. O programa também busca promover a produção de produtos avícolas saudáveis para o mercado interno e externo. As principais doenças de controle oficial são: influenza aviária, doença de Newcastle, salmoneloses (*Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Pullorum*, *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhimurium* e salmonelas monofásicas) e Micoplasmoses (*Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* e *Mycoplasma melleagridis*).

Dentro do PNSA, existem diversos atos normativos, os quais se subdividem em grupos consoantes ao assunto retratado. Na categoria de Registro, medidas de biossegurança e gestão de risco, existem as seguintes legislações:

- Instrução Normativa MAPA nº 56, de 4 de dezembro de 2007, importante para o registro, controle e fiscalização de propriedades.
- Instrução Normativa SDA nº 10, de 11 de abril de 2013, que oferece uma

gestão de risco com base na vigilância epidemiológica.

Já no âmbito da doença de Newcastle e influenza aviária, têm-se:

- Instrução Normativa SDA nº 17, de 7 de abril de 2006
- Instrução Normativa SDA nº 32, de 13 de maio de 2002
- Instrução Normativa SDA nº 21, de 21 de outubro de 2014
- O Plano de contingência para emergências zoonosológica
- O Plano de contingência de Influenza Aviária e Doença de Newcastle de 2023
- O Informativo PNSA nº 4
- Norma Interna DSA nº 3, de 3 de outubro de 2011
- O ofício-circular conjunto nº 3/2021/DAS/DIPOA/DAS/MAPA.

Com o objetivo de prevenir, controlar e para vigilância de salmonelas existe a Instrução Normativa DAS nº 20, de 21 de outubro de 2016, a qual estabelece os processos para vigilância e controle de *Salmonella spp.* em estabelecimentos comerciais e a Instrução Normativa SDA nº 78, de 3 de novembro de 2003, a qual certifica estabelecimentos livres de *Salmonella Gallinarum* e *S. Pullorum* ou controlados para *S. Enteritidis* e *S. Typhimurium*. Já para as micoplasmoses existe a Instrução Normativa DAS nº 44, de 23 de agosto de 2001, que certifica estabelecimentos livres de micoplasmoses.

Além disso, também foi cria-

do o Programa de Gestão de Risco Diferenciado (PGRD), que foi estabelecido pela Instrução Normativa MAPA 10/2013 e complementado pela IN 20/2016, o qual tem como objetivo fazer a vigilância epidemiológica da *Salmonella spp.* em estabelecimentos avícolas (granjas avícolas comerciais de frango e perus) com maior susceptibilidade a introdução e disseminação de tal bactéria.

No Estado de Minas Gerais, está em vigor a Lei 24.674, de 12 de janeiro de 2024, que estabelece medidas de prevenção e controle de doenças aviárias altamente patogênicas. O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) é o órgão responsável por acompanhar e executar as disposições desta lei.

10.2. Auditorias internas

As auditorias internas estão diretamente ligadas à manutenção da qualidade nas granjas, neste processo é importante estabelecer métricas e indicadores que deixem claros os objetivos da empresa e sirvam como guias para as equipes. É importante que todos os processos sejam acompanhados por um colaborador responsável, para que uma ordem seja seguida e todas as métricas sejam cumpridas. Desse modo, a partir da pontuação final dos *checklists* é possível analisar se os resultados são satisfatórios, entregando assim produtos com qualidade (Quadro 1).

Referências

1. GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Lei nº 24.674, de 12/01/2024.** Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/24674/2024/>>. Acesso em: 29 de julho de 2024.
2. INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. **PNSA-Aves.** Disponível em: <<https://www.ima.mg.gov.br/defesa-animal/programas-sanitarios/aves#programa-de-gestao-de-risco-diferenciado>>. Acesso em: 30 de julho de 2024.
3. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Biosseguridade.** Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/biosseguridade>>. Acesso em: 29 de julho de 2024.
4. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Legislação.** Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/legislacoes>>. Acesso em: 26 de julho de 2024.
5. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **MANUAIS TÉCNICOS E PUBLICAÇÕES.** Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/manuais-tecnicos>>. Acesso em: 31 de julho de 2024.
6. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA).** Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/programa-nacional-de-sanidade-avicola-pnsa>>. Acesso em: 30 de julho de 2024.
7. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Registro de estabelecimentos avícolas.** Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/cartas-de-servico/defesa-agropecuaria-saude-animal/registro-de-estabelecimentos-avicolas>>. Acesso em: 10 de julho de 2024.

Quadro 1 - Modelo de *checklist*:

1	PRODUÇÃO/SANIDADE	Conforme	Não conforme
1.1	Há comedouros vazios no galpão?		
1.2	Tem ração no chão ou em excesso nos comedouros causando desperdício?		
1.3	Foi observada a presença de sujidades nos comedouros?		
1.4	Há presença de carcaças dentro do galpão?		
1.5	Há aves soltas do lado externo do galpão?		
1.6	Os níveis de água estão visíveis e permitem a visualização do nível de água ou da boia?		
1.7	A temperatura da água bebida está agradável?		
2	LIMPEZA/ORGANIZAÇÃO		
2.1	Os ventiladores ou exaustores estão sem sujidades que dificultam a passagem de ar?		
2.2	Mortalidade diária está sendo anotada corretamente na ficha?		
2.3	Há restos de matéria orgânica que pode atrair moscas?		
2.4	Tem desinfetante na entrada do galpão e os colaboradores fazem uso?		
2.5	As calçadas ao redor do galpão estão limpas e livres de qualquer material em desuso?		
2.6	Os dispositivos porta-isca para roedores estão corretamente abastecidos?		
2.7	Os galpões estão vedados evitando entrada de pragas?		
2.8	As ferramentas do galpão (vassouras, rodos, etc.) no seu devido lugar?		
2.9	A caixa d'água está limpa?		
3	MANUTENÇÃO		

3.1	As tubulações de água estão sem vazamentos?		
3.2	Nebulizadores estão desobstruídos e formam uma névoa contínua no galpão? (convencionais)		
3.3	As placas evaporativas estão funcionando corretamente e estão limpos? (climatizados)		
3.4	As telas/cortinas do galpão estão em bom estado de conservação e sem aberturas?		
3.5	Tem restos de manutenção dentro ou no lado externo dos galpões e os serviços foram executados de forma limpa e organizada?		
3.6	Os ventiladores/exaustores estão funcionando corretamente?		
3.7	Tem lâmpadas queimadas/danificadas ou uma linha em curto?		
3.8	As regiões adjacentes ao galpão estão roçadas?		
4	VACINAÇÃO VIA ÁGUA DE BEBIDA		
4.1	Quantidade de doses correta		
4.2	Vacina acondicionada de forma correta no isopor		
4.3	Temperatura do isopor na faixa recomendada de temperatura (2 a 8°C) até o momento de diluição		
4.4	Bebedouros na altura correta		
4.5	Cloração de água foi suspensa		
4.6	Diluição realizada em local seguro ao abrigo do sol		
4.7	Baldes de diluição em boas condições de conservação e limpos		
5	RECEBIMENTO DE PINTINHOS		
5.1	O aquecimento do galpão está adequado para recepção dos pintinhos?		

5.2	Foram disponibilizados bebedouros infantis?		
5.3	Os comedouros estão suficientemente cheios?		
5.4	Foi disponibilizado ração sobre papel Craft?		
5.5	A vacinação dos pintinhos está em conformidade com o padrão?		
5.6	A iluminação do pinteiro é adequada para o recebimento?		
5.7	Os pintinhos estão expressando comportamento normal (ativos, piando, buscando comedouros e bebedouros)?		
PONTUAÇÃO FINAL			



pixabay.com

Letícia Cury Rocha Veloso Arantes¹

¹Doutoranda em Ciência Animal - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG. CRMV-MG 20.260

O diferencial estratégico para as organizações atingirem seus objetivos é o capital humano. Em estabelecimentos avícolas, onde a complexidade das operações e os desafios sanitários são frequentes, programas educacionais contínuos são indispensáveis. A capacitação dos colaboradores e o uso de ferramentas de gestão da qualidade favorecem a implementação de práticas de biosseguridade, boas práticas de produção e qualidade total na granja. Além disso,

o conhecimento adquirido melhora a resposta a crises e a adesão a padrões de qualidade, o que contribui para a produtividade e a competitividade sustentável da indústria avícola. Os treinamentos de equipe devem abranger todos os processos envolvidos na função exercida, sendo realizados desde o primeiro contato com o processo, mas também periodicamente, a fim de realizar uma reciclagem da equipe e reduzir erros.

Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa consiste em uma ferramenta de análise de causa e efeito que visualiza as possíveis causas de um problema específico. A ferramenta recebeu esse nome em homenagem a Kaoru Ishikawa, um renomado especialista japonês em gestão da qualidade que introduziu essa metodologia na década de 1960. Este diagrama também é conhecido como “diagrama de espinha de peixe” devido à sua semelhança com o esqueleto de um peixe, nele a cabeça representa o problema e as espinhas representam as causas potenciais (Ishikawa; Loftus, 1990).

As causas potenciais são alocadas em seis categorias sendo elas:

- **Método:** refere-se aos procedimentos e processos utilizados na execução de uma tarefa. Falhas nesta categoria podem incluir procedimentos inadequados, falta de padronização, instruções de trabalho confusas ou inconsistentes, e métodos desatualizados.
- **Máquina:** envolve o equipamento e as ferramentas utilizadas no processo. Problemas nesta categoria podem incluir falhas de máquinas, manutenção inadequada, equipamento desatualizado ou inadequado para a tarefa, e mau funcionamento das ferramentas.
- **Medida:** relaciona-se aos sistemas de medição e controle de qualidade. Problemas podem incluir instrumentos de medição imprecisos, métodos de medição inadequados, falta de ca-

libração dos instrumentos, e técnicas de controle de qualidade ineficazes.

- **Meio Ambiente:** refere-se ao ambiente em que o trabalho é realizado. Problemas podem incluir condições inadequadas de temperatura, umidade, iluminação, ventilação, contaminação do ar, ruído excessivo e outros fatores ambientais que podem afetar o desempenho e a qualidade do trabalho.
- **Mão-de-Obra:** relaciona-se aos recursos humanos. Problemas nesta categoria podem incluir falta de treinamento, falta de habilidades, atitudes inadequadas, fadiga, erros humanos e falta de motivação dos trabalhadores.
- **Material:** envolve as matérias-primas e componentes utilizados no processo. Problemas podem incluir materiais de baixa qualidade, inconsistências nos materiais e fornecimento inadequado de materiais.

No contexto avícola, o diagrama de causa e efeito pode ser utilizado para resolução de diversos problemas, como por exemplo, para resolução de falhas vacinais (figura 1). Desta forma, pode-se ter uma visão mais abrangente do processo, identificar causas raízes, melhorar processos e evitar problemas futuros.

Programa 5S

O Programa 5S é uma filosofia de trabalho desenvolvida por Kaoru Ishikawa no Japão em 1950, logo após

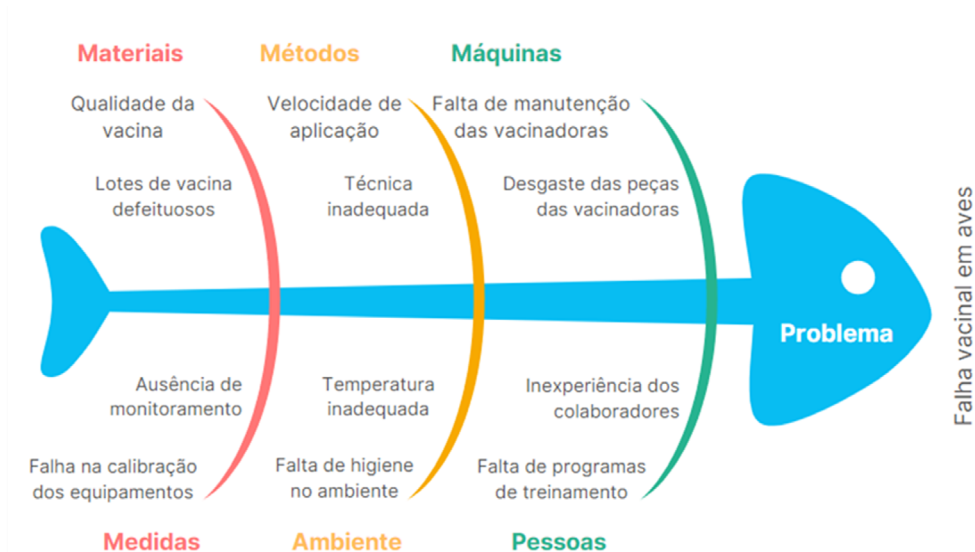


Figura 1. Diagrama de Causa e Efeito 5S

Fonte: do autor

a Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de reorganizar as fábricas. O programa baseia-se em cinco princípios, representados por palavras que comecem com a letra “S” em japonês: Seiri (utilização), Seiton (ordenação), Seiso (limpeza), Seiketsu (saúde e segurança) e Shitsuke (autodisciplina). No Brasil, o Programa 5S foi formalmente lançado em 1991 pela Fundação Christiano Ottoni (Colenghi, 1997). Para adaptar o conceito ao português, foi acrescentado o termo “Senso de” antes de cada palavra que mais se aproximava do significado original, mantendo assim a essência do 5S. Por exemplo, Seiri tornou-se “Senso de Utilização”. Cada um dos sentidos se refere a uma etapa da estratégia. Sendo eles:

- SEIRI ou Senso de Utilização:

Certificar-se de que todos os itens no setor são realmente necessários.

- SEITON ou Senso de Organização: Ordenar o local de trabalho para reduzir o tempo de procura por materiais.
- SEISO ou Senso de Limpeza: Manter o ambiente limpo e em ordem após cada tarefa.
- SEIKETSU ou Senso de Saúde: Garantir a saúde e segurança dos trabalhadores.
- SHITSUKE ou Senso de Autodisciplina: Promover a disciplina contínua para manter os outros sentidos.

A implementação do programa 5S promove ambientes funcionais, organizados e limpos, o que otimiza os processos diários dos colaboradores, nas figuras 2 e 3 pode-se observar a mudança



Figura 2. Aplicação da metodologia 5S em sala de vacinas. Foto superior demonstra o antes e a inferior o depois

Fonte: MV. Letícia Cury

gerada no ambiente após a aplicação da ferramenta.

Ciclo PDCA

O ciclo PDCA teve origem na década de 1920, sendo desenvolvido por Walter A. Shewart e posteriormente popularizado globalmente por William Edward Deming (Rocha, 2019). PDCA é uma abreviação das palavras em inglês

que representam as etapas do ciclo:

- Plan (Planejar): Estabelecer metas claras, identificar problemas e desenvolver um plano de ação detalhado.
- Do (Fazer): Executar as atividades conforme planejado no plano de ação estabelecido.
- Check (Verificar): Monitorar e avaliar continuamente os resultados obtidos durante a execução das atividades pla-



Figura 3. Aplicação da metodologia 5S em estoque. À esquerda o antes e à direita o depois.

Fonte: M.V. Letícia Cury

nejadas. Essa fase envolve a comparação dos resultados com os objetivos estabelecidos, consolidando informações em relatórios específicos.

- Act (Agir): Implementar ações corretivas com base nas conclusões dos relatórios de verificação. Se necessário, ajustar e desenvolver novos planos de ação para melhorar o processo.

O PDCA tem importância em sistemas de gestão e é incorporado em normas ISO para a implementação de sistemas de gestão de qualidade. Essa metodologia é reconhecida por sua capacidade de assegurar o controle eficaz e confiável das operações empresariais, especialmente em termos de melhoria contínua e prevenção de erros. Ao pro-

mover a padronização das informações de controle de qualidade, o PDCA torna os dados mais acessíveis e compreensíveis. Por ser um ciclo contínuo (figura 4), a execução eficaz do PDCA exige que todas as suas etapas sejam realizadas de forma sistemática e completa. A falta de qualquer fase pode comprometer o processo como um todo, prejudicando a eficácia das melhorias implementadas.

5W2H

O método 5W2H foi criado no Japão, na década de 1950, por especialistas em gestão e qualidade, como parte das técnicas de gerenciamento do Sistema Toyota de Produção. Segundo o SEBRAE (2023) a técnica 5W2H é uma ferramenta de gestão usada para

planejar e estruturar ações de maneira clara e eficiente, abordando sete questões fundamentais (Figura 5). O “What” define o que será feito, detalhando a atividade ou tarefa específica. O “Why” explora as razões e os objetivos por trás dessa ação, justificando sua necessidade. O “Where” determina o local onde a ação será realizada, seja fisicamente ou virtualmente. O “When” especifica o momento ou o período em que a ação ocorrerá, incluindo prazos e datas importantes. O “Who” identifica quem será responsável pela execução da ação, apontando pessoas ou equipes envolvidas. Os dois Hs complementam os Ws, com o “How” explicando como a ação será realizada, detalhando o método ou o processo a ser seguido, e o

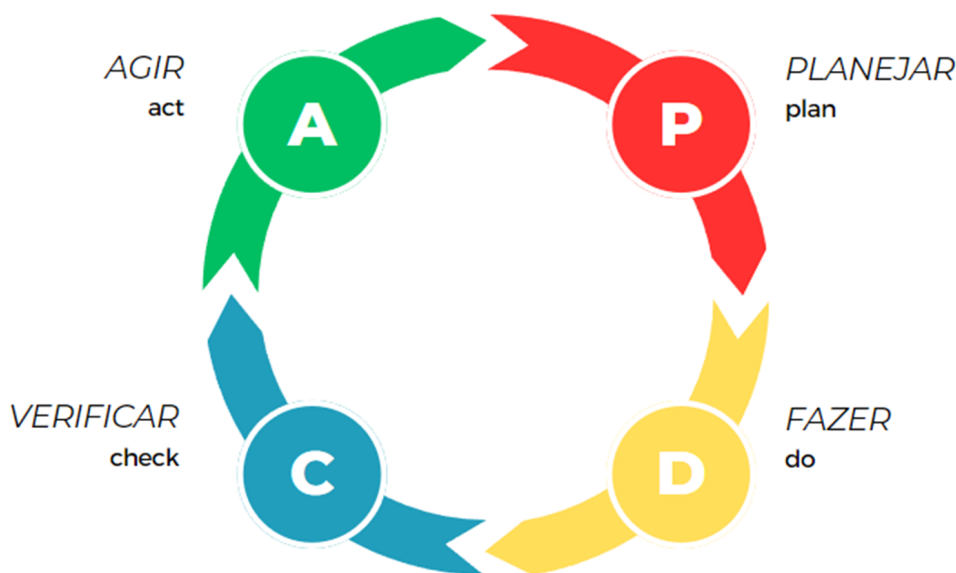


Figura 4. Representação da ferramenta PDCA.

Fonte: do autor

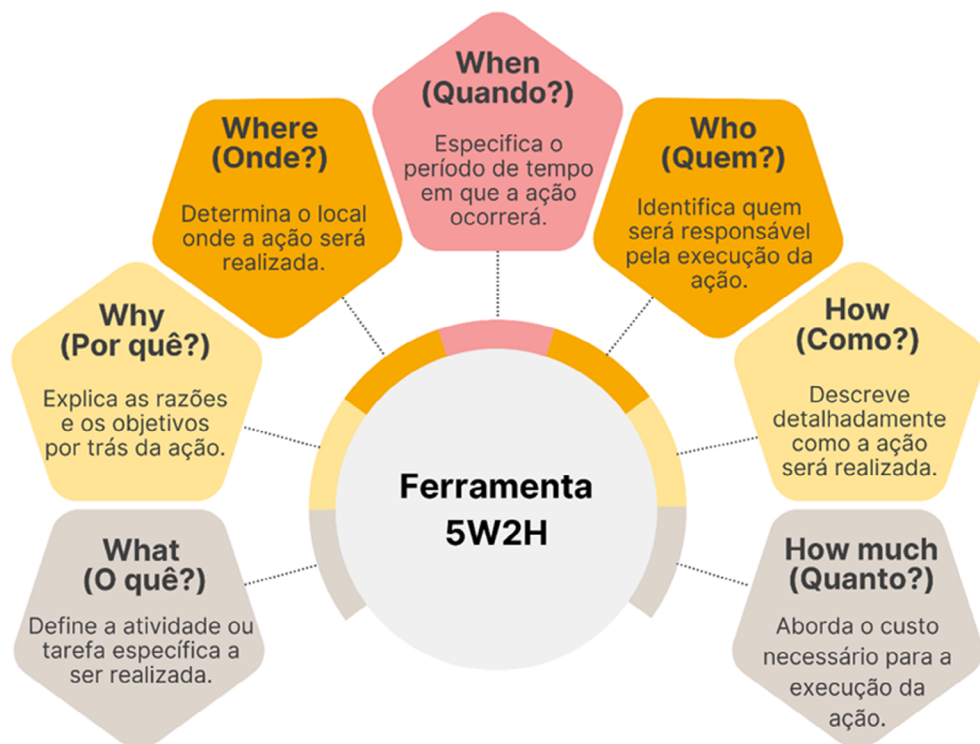


Figura 5. Esquema ferramenta 5W2H

Fonte: do autor

“How much” abordando o custo ou os recursos necessários para a execução da ação, sejam financeiros, de tempo ou de materiais. Juntas, essas perguntas ajudam a garantir que todos os aspectos importantes de uma tarefa ou projeto sejam considerados e bem planejados, facilitando a implementação e o acompanhamento eficaz.

Brainstorming

Brainstorming é uma das técnicas mais conhecidas para geração de ideias. Foi originalmente desenvolvida por Osborn, em 1938 (Osborn, 1953)

e significa “Tempestade de Ideias” no português. Trata-se de uma técnica de ideias em grupo que envolve a contribuição espontânea de todos os participantes. Durante uma sessão de brainstorming, a atmosfera colaborativa e motivadora facilita a criação de soluções originais e inovadoras para os problemas. Isso não só melhora a qualidade das decisões tomadas pela equipe, mas também aumenta o comprometimento com as ações propostas e promove um sentimento de responsabilidade compartilhada entre todos os participantes.

O brainstorming é usado para gerar muitas ideias em curto período e pode ser aplicado em qualquer etapa do processo de solução de problemas, auxiliando na identificação e seleção das questões a serem tratadas e nas suas possíveis soluções. Mostra-se útil quando se deseja a participação de toda a equipe. Existem algumas regras para a execução da ferramenta, sendo elas: focar a quantidade em vez da qualidade das ideias; evitar críticas, avaliações ou julgamentos sobre as ideias apresentadas; expressar as ideias conforme surgem na mente, sem rodeios ou elaborações excessivas; encorajar todas as ideias; e registrar exatamente as palavras dos participantes (Holt, 1996).

Ao término da sessão de geração de ideias, as melhores devem ser selecionadas. Cada organização pode escolher a abordagem que melhor se adapta à sua cultura, objetivos e contexto específico. As ideias podem ser avaliadas quanto à sua viabilidade operacional, custo-benefício, votação democrática, entre outros aspectos. O importante é garantir que o processo de seleção seja objetivo, transparente e leve em consideração os diferentes pontos de vista dos participantes. Além do brainstorming em grupo, há outras variantes úteis, como a geração inicial individual de ideias seguida pelo compartilhamento em equipe.

Referências

1. COLENGHI, V. C. O&M e Qualidade Total: uma integração perfeita. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997. EPS.
2. HOLT, K. Brainstorming - From classics to electronics. *Journal of Engineering Design*, v. 7, n. 1, p. 77–82, 1996.
3. ISHIKAWA, K.; LOFTUS, J. H. *Introduction to quality control*. 1. ed. Tokyo: 3 A Corporation, 1990. v. 1
4. OSBORN, A. F. *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem-solving*. Charles Scribner's Sons. New York: 1953.
5. ROCHA, Henrique Martins. *Controle Estatístico de Qualidade*. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2019.
6. SEBRAE. SW2H: o que é, para que serve e por que usar na sua empresa. Disponível em: <<https://www.sebrae-sc.com.br/blog/Sw2h-o-que-e-para-que-serve-e-por-que-usar-na-sua-empresa>>. Acesso em: 16 ago. 2024.



12. Memorial descritivo e plano de contingência

pixabay.com

Letícia Cury Rocha Veloso Arantes¹

¹Doutoranda em Ciência Animal - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva - UFMG. CRMV-MG 20.260

O objetivo do memorial descritivo de uma granja é proporcionar um documento abrangente que detalha todos os procedimentos operacionais, políticas, práticas e diretrizes específicas da granja. Este manual visa estabelecer processos padronizados para todas as atividades, desde a produção até a gestão de recursos humanos. Ele assegura que todas as operações sejam realizadas conforme os padrões de qualidade estabelecidos, favorecendo a saúde dos animais, segurança alimentar e conformidade com as regulamentações sanitárias vigentes.

Além disso, o documento serve como um recurso de treinamento para novos funcionários, permitindo que compreendam os processos e procedimentos da granja e desempenhem suas funções de maneira eficaz e segura. O memorial também desempenha um papel na gestão de riscos, ao estabelecer práticas operacionais que podem ser empregadas em situações de contingência. Para gerentes, veterinários, supervisores e demais colaboradores, serve como guia de referência que facilita a consulta rápida e fácil das diretrizes e procedimentos da granja. Para elaboração de um plano de contingência

em conformidade com a legislação vigente é necessário que todos os processos da granja estejam padronizados e descritos com clareza. Na tabela 1 estão representados os tópicos a serem abrangidos pelo memorial descritivo.

O plano de contingência visa orientar as equipes em momentos de desafio sanitário. O objetivo do plano é estabelecer medidas que impeçam ou reduzam a propagação de doenças em propriedades vizinhas. Para isso, devem ser estabelecidas medidas internas de controle de doenças, envolvendo tratamentos, vacinações e, em casos extremos, a eutanásia de lotes completos.

12.2. Legislação

O PNSA estabelece um plano de contingência para a Influenza Aviária (IA) e a Doença de Newcastle (DN). Esse plano se baseia em duas Instruções Normativas: a SDA nº 32, de 13 de maio de 2002, que institui o Plano Nacional de Prevenção da Influenza Aviária e estabelece normas técnicas para a vigilância, controle e erradicação da doença; e a SDA nº 17, de 7 de abril de 2006, que institui o Plano de Controle e Prevenção da Doença de Newcastle e define as diretrizes para o monitoramento e combate a essa enfermidade.

Tabela 1. Descrição dos itens contidos em um memorial descritivo.

Item do memorial	Descrição
Manejo geral aplicado	Quantos galpões estão dispostos na granja? Em quantos núcleos? Com qual frequência recebe-se aves? Qual é o manejo aplicado? Quantas fases de criação são estabelecidas? Quais são as condições de arraçoamento e fornecimento de água? Qual é o esquema vacinal aplicado? Os colaboradores são divididos em equipes? Quais são as equipes?
Localização e isolamento das instalações	Qual município a granja está localizada. Qual é a distância entre outros estabelecimentos avícolas.
Barreiras naturais	Existem barreiras naturais? Quais são?
Barreiras físicas	Quais são as barreiras físicas dispostas no ambiente? Existem portarias, arcolúvios, cercas e vestiários contendo área limpa e área suja.
Controle de fluxo de pessoas	Quem são as pessoas autorizadas a entrar nas dependências da granja? As entradas são registradas? Quais são os protocolos a serem seguidos? É exigido troca de roupa e banho?
Controle de fluxo de veículos	Quais são os veículos autorizados a entrar na granja? Quais são os procedimentos de limpeza e desinfecção de veículos? Há um controle de entrada?
Estruturas adicionais	Presença de refeitórios, lavanderias internas, áreas de lazer e etc.
Contatos	Quem deve ser acionado em determinadas situações, gerentes, veterinários locais, veterinários do Serviço Oficial.

O plano de contingência de IA e DN segue um fluxograma investigativo, com o qual o setor privado deve estar alinhado. Inicialmente, o processo é desencadeado pela identificação de uma suspeita, que pode ser descartada se os sinais clínicos forem incompatíveis, ou confirmada como um caso provável. Na sequência, a confirmação da suspeita exige uma investigação abrangente, incluindo análises clínicas, epidemiológicas e laboratoriais, que

podem culminar no descarte do caso ou na confirmação da presença de uma doença emergencial em animais. Com a confirmação de uma doença emergencial, é ativado o plano de contingência, no qual se define a estratégia de resposta, frequentemente envolvendo o despovoamento e a destruição de carcaças dos animais afetados. O processo culmina com a avaliação da condição zoossanitária, concluindo assim a resposta à emergência (Figura 6).

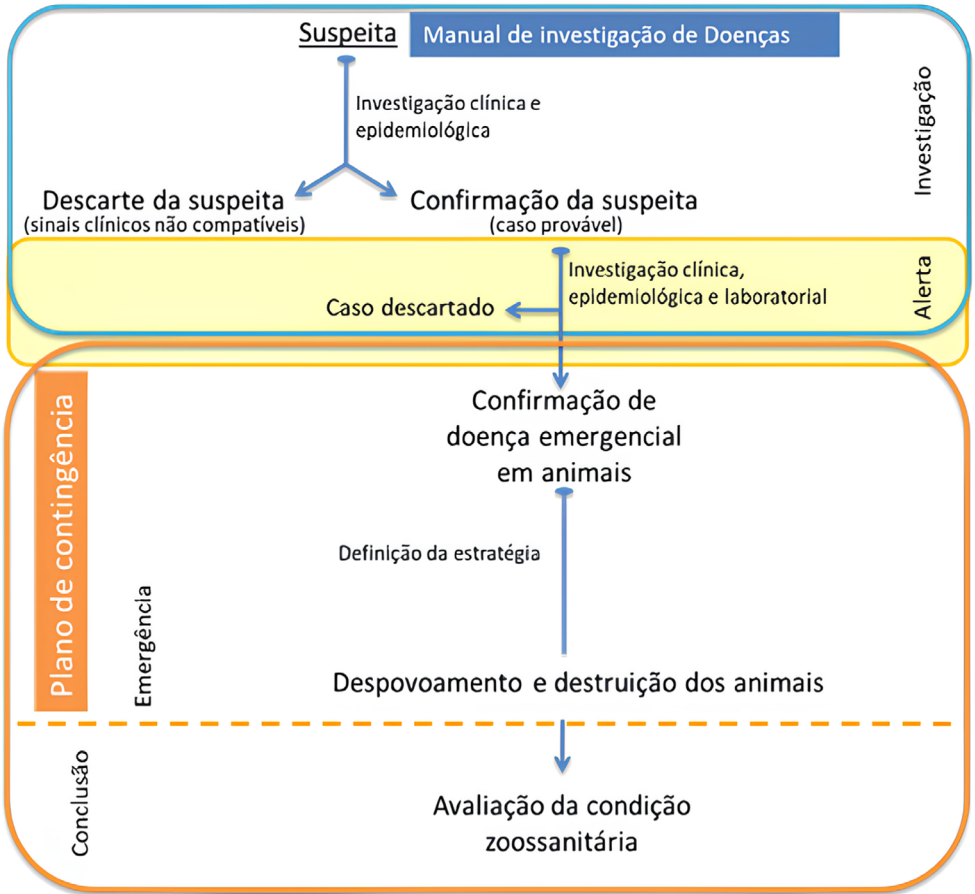


Figura 6. Fases de atuação da suspeita até a emergência zoossanitária.

Fonte: Plano de Contingência para Emergências Zoossanitárias. MAPA, 2023