17º SIMPÓSIO
BRASIL SUL DE
SUINOCULTURA
16ª BRASIL SUL
PIG FAIR

NUCLEOVET
Núcleo Oeste de Médicos Veterinários e Zootecnistas/SC

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Suínos e Aves
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária
Somevesc Núcleo Regional Oeste

ANAIS DO 17º SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA E 16ª BRASIL SUL PIG FAIR

Embrapa Suínos e Aves
Concórdia, SC
2025

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves
BR 153, Km 110
Distrito de Tamanduá
Caixa Postal 321
CEP 89.700-991
Concórdia, SC
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária - Somevesc Núcleo Regional Oeste
Estrada Municipal Barra Rio dos Índios
Km 359, Rural
Caixa Postal 343
CEP 89.815-899
Chapecó, SC
Fone: (49) 99806 9548
secretaria@nucleovet.com.br
www.nucleovet.com.br

Unidade responsável pela edição
Embrapa Suínos e Aves

Unidade responsável pelo conteúdo
Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária - Somevesc Núcleo Regional Oeste

Comitê de Publicações da Embrapa Suínos e Aves
Presidente: *Franco Muller Martins*
Secretária: *Tânia Maria Biavatti Celant*
Membros: *Cátia Silene Klein*
Clarissa Silveira Luiz Vaz
Gerson Neudi Scheuermann
Jane de Oliveira Peixoto
Joel Antônio Boff
Membros suplentes: *Estela de Oliveira Nunes*
Fernando Tavernari

Capa: *Vox Brasil*
Projeto gráfico e diagramação: *Vivian Fracasso*

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Suínos e Aves

Simpósio Brasil Sul de Suinocultura (*17.: 2025, Chapecó, SC*).
Anais do 17º Simpósio Brasil Sul de Suinocultura e 16ª Brasil Sul Pig Fair. - Concórdia, SC : Embrapa Suínos e Aves, 2025.
55 p.; 14,8 cm x 21 cm.

1. Suinocultura. 2. Evento. 3. Produção animal. I. Título. II. Título: 16ª Brasil Sul Pig Fair.

CDD 636.40063

Claudia Antunes Arrieche - CRB 14/880

© Embrapa 2025

*As palestras e os artigos foram formatados diretamente dos originais enviados eletronicamente pelos autores.

Relação de Patrocinadores

Relação de Patrocinadores

Comissão Organizadora

Alessandro Crivellaro
Aleteia Britto da Silveira Balestrin
Ana Maira de Cezaro
André Luis Mallmann
Bruno Giacomelli
Camila Saremba
Celita Andreia Matiello
Cezar Castagna
Claudia Moita Zechlinski dos Santos
Cristiano Todero
Daiane Carla Kottwitz Albuquerque
Daniela Gonzatti
Dalvan Carlos Veit
Denis Cristiano Rech
Diovani Paiano
Eduardo Miotto Ternus
Eliana Renuncio
Elis Frigotto
Emersson Augusto Pocai
Evandro Nottar
Fabio Zerbielli
Felipe Aritano Dalmaso
Felipe Hoffmann Thomas
Fernando José Wink
Fernando Takeshi Saeki
Gersson Antonio Schimidt
Gilmara Adada
Ivan Ulsenheimer
Izabela Cardoso Rodrigues
Jair Alberto De Toni
Jalusa Deon Kich
João Batista Lancini
João Romeu Fabricio
Joel Girardello
Joelson Marcolino
José Luiz de Almeida
Lawrence Luvisa
Lucas Comunello
Lucas Piroca
Luis Carlos Peruzzo
Luiz Carlos Giongo
Marcelo Miele
Marcelo Nogueira Rocha
Mateus y Castro da Silva
Mauro Flores Polenz
Mauro Renan Felin
Maximiliano Henrique Pasetti
Mércio Bruno Lodi
Nerissa Albino
Nilson Sabino da Silva
Paulo Eduardo Bennemann
Pedro Roberto Silva Flores
Rafael Ferreira Groba
Roberto Luiz Curzel
Sarah Bif Antunes
Sergio A. S. Teixeira de Carvalho
Tayse Carla Mattiello
Tiago Jose Mores
Vanessa Souza Basquerote
Wagner Consoni

Colaboradores Nucleovet

Crisley Schwabe Klickow
Solange Fatima Kirschner (Xyka)
Tecla Hermes Rafaeli

Mensagem da Comissão Organizadora

Prezados participantes,

O Núcleo Oeste de Médicos Veterinários e Zootecnistas (NUCLEOVET) tem o orgulho de promover anualmente, sempre no mês de agosto, um dos mais prestigiados eventos científicos do universo veterinário: o Simpósio Brasil Sul de Suinocultura (SBSS).

A suinocultura é uma cadeia produtiva que gera interação de maneira singular entre os agentes econômicos, os centros de pesquisa e os entes públicos.

O acelerado desenvolvimento do setor mediante permanente emprego da tecnologia é fruto, dentre outros fatores, da cooperação entre esses elos.

A consequência dessa simbiose é uma área de excelência produtiva com gigante reputação.

Santa Catarina é o maior produtor e exportador brasileiro de suínos e o Brasil é referência mundial no setor. Aqui se localiza a suinocultura mais avançada do planeta.

Com essas credenciais, o SBSS surgiu há 17 anos para contribuir ao aprimoramento de médicos veterinários, zootecnistas, consultores, pesquisadores, profissionais da agroindústria, produtores e demais profissionais envolvidos com a ampla e multifacetada cadeia da suinocultura.

O Simpósio na área de suinocultura é essencialmente um evento de natureza científica, com grande capacidade para indicar tendências e atualizar os atores deste complexo universo. Em mais de uma década, transformou-se em um dos principais fóruns de discussão do setor na América Latina, reunindo especialistas brasileiros e internacionais, ao lado de agentes desse ultraespecializado mercado, para o compartilhamento de conhecimento e tecnologias.

Dessa forma cumpre com êxito a missão de selecionar, estruturar e apresentar uma programação de alto nível, capaz de sintetizar os mais recentes avanços da ciência e da tecnologia e colocá-los ao alcance dos participantes.

Tiago Mores

Presidente do Núcleo Oeste de Médicos Veterinários e Zootecnistas

Programação Científica

12 de agosto de 2025

14h - **Abertura da Programação Científica**

14h05 - **Evolução dos programas de bem-estar animal nas agroindústrias - painel sustentabilidade e bem-estar animal**
Fabrício Murilo Beker, Vamiré Sens, Josiane Busatta e Kauany Dalle Molle

16h15 - **Intervalo**

16h50 - **Uso racional de recursos: Os tipos de bebedouros podem afetar o desempenho dos leitões?**
Gustavo Schlindwein

17h50 - **Lançamento Cartilha "Bem-Estar Animal ABCS"**

18h10 - **Abertura Oficial**

19h - **Palestra de Abertura**
Marcos Fava Neves

20h - **Coquetel de Abertura**

13 de agosto de 2025

08h - **Por que ainda temos tanta dificuldade em recrutar e reter talentos? O que fazer para tornar a atividade mais atrativa? - Painel Gestão de Pessoas**
Alexandre Weimer, Eduardo Basso, Erno Menzel e Andrei Dietrich

09h40 - **Intervalo**

10h10 - **Hiperprolificidade: como a genética está trabalhando para que o potencial genético aconteça no campo - Painel Genética**
Amanda Siqueira, Marcos Lopes, Geraldo Shukuri e Thomas Bierhals

12h - **Eventos paralelos**

14h - **Influência nutricional na resposta e desenvolvimento imune dos suínos**
Alex Hintz

14h45 - **A vida após o banimento do óxido de zinco. O que podemos aprender com a experiência europeia?**
Leandro Hackenhaar

15h45 - **Intervalo**

16h15 - **Em busca do equilíbrio sanitário: como desenvolver e avaliar ferramentas para a obtenção de uma imunidade robusta de plantel: Custo imunológico e impacto ao longo da cadeia de produção**
Luiz Felipe Caron

17h - **Preparando o leitão para os desafios sanitários: microbiota, biorremediação, treinamento do sistema imune, o que realmente faz sentido?**
Álvaro Menin

18h - **Eventos paralelos**

19h30 - **Happy hour**

14 de agosto de 2025

08h - **A influenza aviária chegou ao sistema de produção: que risco corre a suinocultura?**
Janice Reis Ciacci Zanella

08h45 - **Programa de controle da PSC e PSA no Brasil: visão geral, impacto das ações e riscos para a nossa suinocultura**
Lia Treptow Coswig

09h45 - **Intervalo**

10h10 - **Saúde respiratória de leitões após o desmame: compreendendo os patógenos endêmicos**
Maria Jose Clavijo Michelangeli

10h55 - **Desafio por *Mycoplasma hyopneumoniae*: nossos protocolos vacinais atendem o desafio? Uma terceira dose de vacina seria a solução?**
Luis Guilherme de Oliveira

12h - **Sorteio de brindes e encerramento**

Sumário

USO RACIONAL DE RECURSOS: OS TIPOS DE BEBEDOUROS PODEM AFETAR O DESEMPENHO DOS LEITÕES? 11
Gustavo Schlindwein da Silva

ESCASSEZ DE MÃO DE OBRA NA SUINOCULTURA: COMO O SETOR PODE ATRAIR, DESENVOLVER E RETER TALENTOS PARA GARANTIR SUSTENTABILIDADE? 16
Erno Menzel

HIPERPROLIFICIDADE EM SUÍNOS: VIRTUDES E DESAFIOS DO PONTO DE VISTA GENÉTICO 18
Marcos Lopes, Éder Batalha, Kelly Will, Mariana Berton e Rodrigo Lima

HIPERPROLIFICIDADE: COMO A GENÉTICA ESTÁ TRABALHANDO PARA QUE O POTENCIAL GENÉTICO ACONTEÇA A CAMPO 25
Geraldo Shukuri e Luciana Freitas

HIPERPROLIFICIDADE: COMO A GENÉTICA ESTÁ TRABALHANDO PARA QUE O POTENCIAL GENÉTICO ACONTEÇA A CAMPO 32
Mariana Anrain Andreis e Thomas Bierhals

EM BUSCA DO EQUILÍBRIO SANITÁRIO: COMO DESENVOLVER E AVALIAR FERRAMENTAS PARA A OBTENÇÃO DE UMA IMUNIDADE ROBUSTA DE PLANTEL: CUSTO IMUNOLÓGICO E IMPACTO AO LONGO DA CADEIA DE PRODUÇÃO 36
Luiz Felipe Caron

PREPARANDO O LEITÃO PARA OS DESAFIOS SANITÁRIOS: MICROBIOTA, TREINAMENTO DO SISTEMA IMUNE E BIORREMEDIAÇÃO – O QUE REALMENTE FAZ SENTIDO? 41
Carolina Reck, Ana Karolina Panneitz e Álvaro Menin

INFLUENZA AVIÁRIA CHEGOU AO SISTEMA DE PRODUÇÃO: QUE RISCO CORRE A SUINOCULTURA? 47
Janice R. Ciacci Zanella

USO RACIONAL DE RECURSOS: OS TIPOS DE BEBEDOUROS PODEM AFETAR O DESEMPENHO DOS LEITÕES?

Gustavo Schlindwein da Silva

Médico Veterinário
Coordenador comercial de território da Unidade de Suínos na Vetanco do Brasil

O Brasil é privilegiado em relação à disponibilidade de recursos hídricos. Enquanto países como Israel ou Egito enfrentam desafios diários para produzir alimento com precipitações anuais inferiores a 200 mm em grande parte do território, o Brasil recebe, em média, cerca de 1.700 mm de chuva por ano. Na região sul, por exemplo o índice fica entre 1.250 e 2.000 mm, números que podem levar à percepção equivocada de que a disponibilidade hídrica é ilimitada.

Entretanto, a abundância hídrica não é sinônimo de disponibilidade. O acesso à água de qualidade para a produção animal tem reduzido progressivamente. O uso contínuo das mesmas fontes, a concentração de dejetos e a pressão ambiental comprometem a potabilidade da água. Muitos sistemas de criação enfrentam águas com elevados teores de sulfatos, ferro, manganês e nitratos. Essas contaminações não são apenas preocupações ambientais, mas desafios diretos à saúde e ao desempenho dos suínos. Altos níveis de sulfatos, por exemplo, provocam diarreia em leitões; o ferro e o manganês, além de prejudicarem a palatabilidade, formam biofilmes e favorecem a proliferação de microrganismos nos bebedouros e tubulações. Já os nitratos, quando ingeridos em excesso, podem causar intoxicação, reduzindo o crescimento e afetando a imunidade dos animais.

Diante dessa realidade, discutir o manejo da água não é apenas uma questão ambiental, mas principalmente de eficiência produtiva. Atualmente, existem catalogados mais de 30 modelos comerciais de bebedouros para suínos. Estes modelos variam entre sistemas do tipo nipple/chupeta (em suas diversas formas: pendular, convencional/fixo e ajustável), bebedouros com recipiente de água (concha, orelhão etc.) acionável ou nível automático, bebedouros do tipo bite e bite ball fixos, além dos sistemas para crescimento e terminação utilizando apenas o cocho de alimentação seco/úmido (MAGOWAN et al., 2007; VANDE POL et al., 2022). Diante dessa diversidade de

modelos, há uma dúvida frequente entre produtores e técnicos: o tipo de bebedouro influencia o desempenho dos leitões?

Existe diferença no consumo? E no desempenho?

Diversos trabalhos já analisaram essa questão. Estudos realizados em diferentes países não demonstraram diferença no ganho de peso ou na conversão alimentar de leitões na fase de creche ou crescimento quando se comparam os principais modelos desde que o acesso à água seja garantido (LI et al., 2005; MAGOWAN et al., 2007; VANDE POL et al., 2022; SCHLINDWEIN et al., 2025). Brum et al. (2000) até observaram melhora no ganho de peso em sistemas de cocho seco/úmido comparados com nipple/chupeta pendular associado ao cocho seco, contudo a conversão alimentar foi pior. Ou seja, se o animal conseguir beber água com facilidade e em quantidade suficiente, o desempenho tende a ser mantido, independentemente do modelo de bebedouro.

No entanto, os custos associados ao desperdício e ao manejo da água variam de forma significativa. Schlindwein et al. (2025) demonstraram que os sistemas com chupeta pendular apresentaram um consumo total de água 2,7 vezes maior em comparação aos sistemas com recipientes de água com nível automático, sem diferença no ganho de peso final entre os grupos desde que mantida a proporção de animais por ponto de água. Neste caso, o excesso de água consumida não correspondeu a uma maior hidratação, mas sim ao desperdício.

Vande Pol et al. (2022) corroboraram esse achado, ao demonstrarem que bebedouros tipo chupeta pendular resultam em maior volume de água desperdiçada, aumentando a necessidade de tratamento e transporte dos resíduos líquidos, com custos adicionais para o produtor. Brumm et al. (2000) também observaram que o consumo total de água em sistemas com nipple/chupeta foi de 6,06 litros/suíno/dia, contra 4,49 litros em sistemas com água apenas no cocho de alimentação em animais de crescimento e terminação, confirmando o desperdício como fator relevante. Neste mesmo trabalho, Brumm et al. (2000) demonstraram que nipples/chupetas pendulares reduzem em 11.1% o gasto total de água quando comparadas com o nipples/chupetas fixas.

Outro aspecto importante é o comportamento do animal no ponto de água. Torrey et al. (2008) observaram que leitões em sistemas com bebedouro tipo chupeta tendem a gastar mais tempo manipulando o bebedouro, o que contribui para o desperdício principalmente em vazões mais altas. Em contrapartida, bebedouros que armazenam a água proporcionam um consumo mais rápido e eficiente, com menor perda, favorecendo a estabilidade do lote e reduzindo a variação individual no acesso. Além disso, modelos que não requerem manutenção e ajustes frequentes são mais seguros na garantia do consumo e menor desperdício.

Estudos como o de Vier et al. (2018) mostraram que o posicionamento e o número de pontos de água por baia influenciam o desempenho mais do que o modelo em si. Quando há competição pelo ponto de água, mesmo o sistema mais eficiente pode se tornar um limitante ao ganho de peso. Jackson et al. (2021) demonstraram que a utilização de bebedouros do tipo concha com nipple na fase de creche, na proporção de até 12 animais por unidade, aumenta o número de visitas ao bebedouro. Além disso, eleva o tempo de permanência dos leitões no local não havendo aumento na ocorrência de brigas entre os animais. A densidade de suínos por bebedouro pode variar conforme a disponibilidade efetiva de água, a qual é influenciada por fatores como acessibilidade, pressão e vazão, especialmente em modelos que exigem acionamento por parte dos animais. Já nos sistemas de nível automático, a altura da lâmina d'água deve ser regulada para garantir boa oferta, pois lâminas muito elevadas reduzem a renovação do conteúdo e comprometem a qualidade da água disponível. O formato, a localização e a quantidade de bebedouros com reservatório também exercem influência direta sobre o comportamento dos animais, podendo favorecer ou inibir a defecação no local. Schlindwein et al. (2025) observaram que bebedouros com nível constante de água, equipados com dois ou quatro recipientes e instalados no centro das baias de suínos na fase de creche, permaneceram limpos durante todo o período experimental, indicando que o posicionamento e o design adequados contribuem para a manutenção da higiene e bem-estar animal.

Sem diferença de desempenho..., mas e o custo?

O impacto na logística de manejo de dejetos também é considerável. Em sistemas que produzem dejetos mais diluídos o custo de transporte aumenta porque o produtor movimenta mais água e menos nutrientes. Rosa et al. (2017) relatam que o dejeto líquido com baixo teor de sólidos exige maior

volume para atingir os mesmos níveis de adubação. Por exemplo, enquanto um dejeto mais concentrado requer 19 m³ para aplicar 100 kg de nitrogênio por hectare, o esterco diluído em instalação com bebedouro tipo chupeta demanda cerca de 180 m³ para fornecer a mesma quantidade de nitrogênio (SCHLINDWEIN et al., 2025; CERETTA et al., 2010). Isso representa custo adicional com maquinário, combustível, tempo e desgaste operacional. Segundo a EMBRAPA Suínos e Aves, em 2016, o custo estimado para cada 1.000 litros de água desperdiçada era de R$ 7,50, considerando o uso de um distribuidor tratorizado com capacidade de 4.500 litros. Esse valor evidencia o impacto econômico do desperdício de água nas granjas. Além disso, estima-se que 50% dos princípios ativos administrados via água (como medicamentos e aditivos em geral) acabam sendo desperdiçados diretamente nos dejetos (Zhou et al., 2013), o que representa não apenas uma perda financeira direta para o produtor, mas também um risco ambiental relevante. A presença desses compostos nos resíduos pode afetar o solo, a microbiota e os corpos hídricos próximos.

Conclusão: desempenho mantido, custos reduzidos

O tipo de bebedouro, por si só, não altera de forma significativa o desempenho produtivo dos leitões desde que haja acesso adequado à água. No entanto, o modelo de fornecimento impacta diretamente o custo do manejo hídrico, o volume de dejetos e a eficiência operacional do sistema. Entender as limitações de cada modelo é de suma importância na escolha do bebedouro ideal para a instalação e objetivos do sistema. A busca por opções mais sustentáveis, a correta proporção de animais por bebedouro e a instalação de cada dispositivo em locais estratégicos das baias são fundamentais para alcance dos melhores resultados.

Agradecimentos

José Cristani e Sandra Davi Traverso e aos constituintes do Laboratório de Produção Animal – CAV/UDESC.

Lucas Piroca, José Paulo Sato e Gefferson Silva pelo apoio e contribuições ao texto.

Referencias

BRUMM, M. C.; DAHLQUIST, J. M.; HEEMSTRA, J. M. Impact of feeders and drinker devices on pig performance, water use, and manure volume. Swine Health and Production, v. 8, n. 2, p. 51-57, 2000. Disponível em: https://www.aasv.org/shap/issues/v8n2/v8n2p51.pdf

CERETTA, C. A. et al. Phosphorus fractions in soil after successive applications of pig slurry under no-tillage. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, n. 6, p. 593–602, 2010. https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2010.v45.4805.

LI, Y. Z. et al. Impact of water flow rate and nipple drinker height on water disappearance of nursery and growing-finishing pigs. Journal of Animal Science, v. 83, p. 1413–1420, 2005. DOI: 10.2527/2005.8361413x

MAGOWAN, E. et al. The effect of drinker design on the performance, behaviour and water usage of growing pigs. Agri-Food and Biosciences Institute, 2007. Disponível em: https://www.afbini.gov.uk/sites/afbini.gov.uk/files/publications/%5Bcurrentdomain%3Amachine-name%5D/Drinker%20Design.pdf

ROSA, D. M. et al. Corn fertilization using swine wastewater and soil-water environmental quality. Engenharia Agrícola, v. 37, n. 4, p. 801–810, 2017. https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v37n4p801-810/2017

SCHLINDWEIN, G. et al. Effect of the drinker model on growth performance, water use and manure volume for piglets during the nursery phase. Translational Animal Science, v. 9, 2025. DOI: 10.1093/tas/txaf084.

TORREY, S. et al. Effect of drinker type on water intake and waste in newly weaned piglets. Journal of Animal Science, v. 86, n. 6, p. 1439–1445, 2008. doi:10.2527/jas.2007-0632

VANDE POL, K. D. et al. Effect of drinker type on water disappearance of nursery pigs. Translational Animal Science, v. 6, n. 1, 2022. https://doi.org/10.1093/tas/txac014

VIER, C. et al. Water supply and pig growth performance: Effect of the number and positioning of drinking cups in growing-finishing pig pens. Livestock Science, v. 217, p. 1–5, 2018. https://doi.org/10.4148/2378-5977.7694

Zhou, L. J., Ying, G. G., Liu, S., Zhang, R. Q., Lai, H. J., & Chen, Z. F. (2013). Excretion masses and environmental occurrence of antibiotics in typical swine and dairy cattle farms in China. Science of The Total Environment, 444, 183–195. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.11.087.

Jackson CJ, Johnson AK, Stalder KJ, Edler RA, Holck JT, DuBois PR, Karriker LA, Sadler LJ, Stambuk CR. Drinker to nursery pig ratio: Drinking behavior, aggression, and drinker location preference over 2 days. J Swine Health Prod. 2021;29(2):81-89. https://doi.org/10.54846/jshap/1204.

ESCASSEZ DE MÃO DE OBRA NA SUINOCULTURA: COMO O SETOR PODE ATRAIR, DESENVOLVER E RETER TALENTOS PARA GARANTIR SUSTENTABILIDADE?

Erno Menzel

Palestrante, professor, mentor, consultor e escritor apaixonado pela transformação de pessoas e pelo poder do conhecimento aplicado. Criador do Método AgroIntelligence.

A suinocultura brasileira desempenha um papel fundamental no agronegócio nacional, sendo uma das principais responsáveis pela produção de proteína animal no país. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos e sanitários, o setor enfrenta um desafio crescente e preocupante: a escassez de mão de obra qualificada nas granjas.

Esse problema vai além da simples ausência de candidatos. Envolve a baixa qualificação técnica, alta rotatividade, falta de engajamento e, sobretudo, o desinteresse das novas gerações por uma carreira no campo. A suinocultura, muitas vezes associada a condições insalubres ou exaustivas, ainda carrega um estigma que desestimula o ingresso de novos profissionais, mesmo diante do crescente tecnificação e modernização das granjas.

Além disso, fatores como o êxodo rural e a carência de infraestrutura básica em regiões produtoras afetam diretamente a disponibilidade de profissionais e sua permanência nas propriedades. A ausência de planos de carreira estruturados, aliados a uma gestão de pessoas pouco preparada, também contribuem para a perda de talentos, gerando impacto direto na produtividade e na sustentabilidade da cadeia.

É necessário compreender que o conhecimento técnico exigido nas granjas — incluindo manejo sanitário, bem-estar animal, biosseguridade e controle zootécnico — exige capacitação contínua. A dificuldade em encontrar colaboradores preparados eleva os custos com treinamentos e pode comprometer a eficiência do plantel.

Diante desse cenário, é preciso que o setor suinícola invista estrategicamente em ações que promovam a valorização das pessoas. A reconstrução da imagem do trabalho na suinocultura é um passo essencial. Mostrar a modernidade das instalações, o uso de biotecnologia, o compromisso ambiental e o potencial de crescimento profissional, pode despertar o interesse de novos talentos.

Educação e capacitação são pilares fundamentais. Parcerias com escolas técnicas, universidades e programas de formação rural podem preparar uma nova geração de profissionais qualificados. Internamente, as empresas precisam estabelecer programas contínuos de treinamento, aperfeiçoando suas equipes e promovendo maior engajamento.

A estruturação de planos de carreira bem definidos — com critérios claros de promoção, reconhecimento por desempenho e bonificações — também se mostra essencial. Quando o colaborador percebe perspectivas de crescimento e valorização de seu trabalho, a tendência é de maior permanência e dedicação.

Outro ponto-chave está na qualidade de vida no campo. Condições adequadas de moradia, transporte, alimentação, horários equilibrados e acesso ao lazer tornam o ambiente mais atrativo. Somado a isso, uma liderança mais humanizada, baseada em escuta ativa, respeito e diálogo, contribui diretamente para um clima organizacional positivo.

A resolução da escassez de mão de obra na suinocultura depende de uma abordagem integrada, envolvendo produtores, cooperativas, empresas, instituições de ensino e poder público. Investir em pessoas não deve ser visto como um custo adicional, mas como um diferencial competitivo e estratégico. A valorização do capital humano é condição essencial para a continuidade da produção, a inovação e o fortalecimento da suinocultura brasileira nas próximas décadas.

HIPERPROLIFICIDADE EM SUÍNOS: VIRTUDES E DESAFIOS DO PONTO DE VISTA GENÉTICO

Marcos Lopes, Éder Batalha, Kelly Will, Mariana Berton e Rodrigo Lima

Topigs Norsvin, Curitiba-PR

Desde a domesticação dos suínos selvagens até os dias atuais, a suinocultura passou por uma verdadeira metamorfose. Um dos principais fatores que permitiram os avanços mais recentes e acelerados na criação de suínos foi o surgimento das empresas de melhoramento genético, como são conhecidas hoje. Com essas empresas, o sistema de registro de características foi aprimorado, e os métodos de seleção foram significativamente aperfeiçoados. A escolha dos melhores animais para compor a próxima geração deixou de se basear apenas em fenótipos e passou a considerar valores genéticos estimados por meio de métodos estatísticos sofisticados. Como parte dos avanços mais recentes, a estimativa dos valores genéticos evoluiu de uma abordagem baseada em informações genealógicas tradicionais (pedigree) para o uso de informações genômicas. Todas essas mudanças formaram a base dos programas genéticos atuais, que têm como um de seus principais legados a hiperprolificidade. Se no passado parecia impossível alcançar 30 leitões desmamados por fêmea ao ano (DFA), hoje os 50 DFA são os novos 30 DFA. Contudo, embora já tenhamos alcançado marcas impressionantes, as empresas de genética devem agir com responsabilidade, buscando a lucratividade do produtor ao mesmo tempo em que contribuem para a sustentabilidade da atividade.

Da domesticação ao suíno atual

Desde a domesticação dos suínos selvagens, os animais têm sido selecionados para produzir descendentes que atendam aos objetivos de produção. Com a Revolução Industrial, essa seleção visando melhor desempenho dos descendentes foi intensificada. No entanto, foi somente na década de 1960 que surgiram as empresas de melhoramento genético de suínos como um negócio especializado. Os programas de melhoramento genético de suí-

nos, como são conhecidos hoje, começaram a se desenvolver após os trabalhos que demonstraram os benefícios de se ter linhas genéticas especializadas para produção de machos terminadores e fêmeas para a reprodução. Com a criação dessas linhas puras especializadas (linhas paternas e maternas) e o estabelecimento de programas de seleção estruturados, os geneticistas iniciaram o cruzamento entre essas linhas puras para produzir um animal de produção superior (o cruzado), capaz de aproveitar os efeitos da heterose e da complementaridade entre as raças.

Com a especialização das linhas paternas e maternas, estabeleceu-se a estrutura piramidal de melhoramento genético (granjas núcleos, multiplicadoras e comerciais), que ainda é utilizada nos programas de melhoramento de suínos atualmente. Desde então, em vez de produzirem seus próprios animais de reposição, as granjas comerciais passaram a adquirir esses animais de granjas multiplicadoras. A especialização das linhas parentais e também das granjas, junto com melhorias no registro fenotípico e nas técnicas de inseminação artificial, aceleraram rapidamente o ganho genético dos planteis, abrindo os caminhos para a busca pela hiperprolificidade.

Novas tecnologias

O aumento mais acentuado no ganho genético de características reprodutivas, como o tamanho da leitegada (hiperprolificidade), só foi observado a partir da década de 1990, quando o método de melhor predição linear não viesada (BLUP), por meio de equações de modelos mistos, foi introduzido nos programas de melhoramento genético de suínos. Com o uso do BLUP, informações fenotípicas e relações de parentesco (informações de pedigree) passaram a ser incluídas na predição dos valores genéticos. Assim, tornou-se possível realizar uma seleção precisa de machos para tamanho de leitegada, uma vez que, até então, não era possível estimar valores genéticos para animais de ambos os sexos em características expressas apenas por um deles. Além disso, com a incorporação da genômica nas últimas décadas, esse progresso genético tornou-se ainda mais significativo.

Hiperprolificidade nos dias atuais

A suinocultura brasileira é, hoje, uma referência mundial em hiperprolificidade. Além de contarmos com animais de alto potencial genético, temos também uma das melhores condições sanitárias do mundo. Esse conjunto de fatores faz com que algumas granjas no Brasil se destaquem com níveis de produtividade invejáveis.

Se tomarmos o ano de 2024 como referência, observamos diversas granjas no Brasil com resultados superiores a 36 DFA, o que já é um feito notável. No entanto, ao analisarmos mais profundamente os dados dessas granjas, especialmente os partos com melhor desempenho, a performance reprodutiva é ainda mais surpreendente. A Figura 1 ilustra exatamente esse cenário. Neste exemplo, temos três granjas com médias gerais entre 36,7 e 37,5 DFA. Mas, ao estratificarmos os dados considerando apenas os melhores partos, observamos um potencial de incremento de quase 10 leitões nas já surpreendentes marcas de DFA, ultrapassando a marca dos 44-46 DFA.

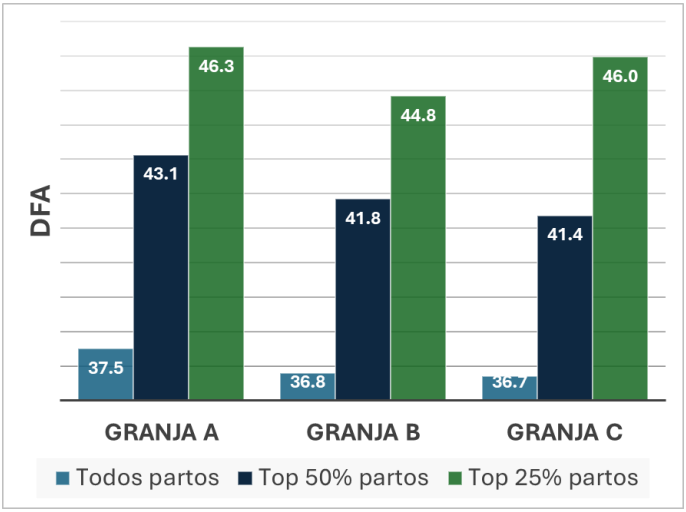

Figura 1. Dados de leitões desmamados/fêmea/ano (DFA) no ano de 2024 em três granjas (A, B e C) localizadas na região Sul do Brasil. DFA considerando todos os partos, os 50% e os 25% melhores partos de cada granja no ano avaliado, sempre mantendo a proporção de partos por ciclo, de acordo com a proporção de fêmeas por ciclo de cada granja.

Também é importante mencionar que, entre as granjas ilustradas na Figura 1, observamos não apenas quantidade, mas também qualidade dos leitões desmamados. Trata-se de granjas com quase 300 kg de DFA, o que demonstra que, com um melhoramento genético balanceado, é possível melhorar simultaneamente o tamanho da leitegada e o peso ao desmame. Por outro lado, se focarmos exclusivamente no tamanho da leitegada, por exemplo, os resultados relacionados à uniformidade e ao peso ao nascimento e ao desmame podem ser significativamente comprometidos, devido às correlações genéticas existentes. O foco deve ser o aprimoramento do animal como um todo, mesmo que isso implique um progresso genético mais lento, porém sustentável.

Nesse contexto, ter leitegadas numerosas já não é suficiente. É fundamental garantir leitões desmamados com qualidade e baixas taxas de mortalidade pré-desmame. Assim, a habilidade materna passa a ter papel central. As matrizes suínas devem apresentar, cada vez mais, um número elevado de tetos funcionais e boa produção de leite, ou seja, alta habilidade materna, sendo capazes de desmamar seus próprios leitões. Altas taxas de uso de mães de leite e de mortalidade pré-desmame não são mais compatíveis com uma produção moderna e eficiente. Portanto, obter animais com alto potencial genético para DFA não é mais desafiador, pois isso já temos. O grande desafio é demonstrar aos produtores que é necessário se adaptar a essa nova realidade. Aquele discurso de “sempre fiz assim e deu certo” não se aplica mais, porque o animal presente nas granjas hoje é outro. Por isso, o manejo, a estrutura e a atenção às exigências nutricionais também precisam evoluir.

Gestão da mortalidade pré-desmame

A mortalidade pré-desmame de leitões é um dos principais desafios enfrentados pelos produtores de suínos, com impactos diretos na produtividade, sustentabilidade e rentabilidade dos sistemas de produção. Porém, ela não deve ser tida como algo certo em fêmeas hiperprolíficas, desde que a seleção genética seja feita de maneira adequada, de forma balanceada, conforme discutido anteriormente. Estima-se que um aumento de 1% na mortalidade pré-desmame resulta em um incremento de 1% no custo de produção por leitão desmamado. Portanto, essa é uma característica que deve ser cuidadosamente analisada em fêmeas hiperprolíficas.

A mortalidade pré-desmame é multifatorial, o que significa que diversos fatores podem influenciar direta ou indiretamente a taxa de mortalidade. Os principais fatores de risco associados à mortalidade pré-desmame podem ser classificados em três categorias: fatores relacionados aos leitões, às fêmeas e ao ambiente. Leitões com baixo peso ao nascimento, baixa vitalidade e que não fazem um adequado consumo de colostro são mais suscetíveis à mortalidade. Fêmeas com habilidade materna inadequadas ou sob estresse podem aumentar a probabilidade de esmagamento dos leitões e reduzir o tempo disponível para a amamentação. Para melhorar a saúde e o bem-estar das matrizes e leitegadas, é fundamental garantir que as fêmeas estejam em boas condições físicas e nutricionais ao parto. O ambiente também desempenha um papel crucial, com condições extremas de temperatura podendo aumentar as taxas de mortalidade devido ao risco de esmagamento no frio e à diminuição da ingestão de ração e da produção de leite no calor. Portanto, é essencial monitorar e controlar esses fatores por meio de monitoramento regular e ajustes nas práticas de manejo, adaptando-as às condições específicas de cada sistema de produção para reduzir a mortalidade.

A colaboração entre produtores, pesquisadores e profissionais da indústria é essencial para desenvolver soluções robustas e eficazes, sejam elas genéticas ou de manejo. A utilização contínua de ferramentas de análise de fatores de risco e modelos de predição será fundamental para a formulação de estratégias de manejo mais eficazes e direcionadas, permitindo uma alocação mais estratégica de esforços e recursos para reduzir a mortalidade pré-desmame, garantindo a sustentabilidade e a rentabilidade da produção de suínos.

Alimentação de precisão

Diante da hiperprolificidade, as exigências nutricionais das fêmeas devem ser cuidadosamente avaliadas. E nesse contexto tem surgido oportunidades relacionadas à alimentação de precisão. O conceito de alimentação de precisão pode redefinir a forma como as granjas de suínos operam, impulsionando uma produção sustentável e lucrativa. Entretanto, o segredo do sucesso vai além de simplesmente alimentar as matrizes de acordo com suas exigências. Cada estágio da gestação demanda uma abordagem única, uma vez que as necessidades nutricionais variam significativamente ao longo do processo. Ao ignorar essas nuances, corremos o risco de comprometer não apenas o desempenho das porcas, mas também a saúde e o crescimento dos leitões.

Estudos mostram que a falta de adaptação na dieta pode resultar em complicações como obesidade ao parto e uma subsequente redução na ingestão de alimentos durante a lactação.

Normalmente, as matrizes são alimentadas com a mesma dieta no decorrer da gestação, sem alteração nos níveis nutricionais ou mesmo na quantidade de ração fornecida, porém, as necessidades nutricionais são dinâmicas nos diferentes estágios gestacionais. A aplicação da alimentação de precisão pode mudar esse cenário. Estratégias inovadoras, como a abordagem alto-baixo-alto ("high-low-high"), permitem ajustes precisos ao longo da gestação, otimizando a saúde materna e o desenvolvimento fetal, pois assumem as necessidades de cada estágio. O primeiro centra-se na recuperação da condição corporal da matriz, o segundo na manutenção e no início do desenvolvimento da glândula mamária e, finalmente, o terceiro na produção de leite e crescimento fetal.

Um estudo recente da nossa equipe destaca os benefícios tangíveis dessa abordagem, demonstrando um aumento notável na produção de leite quando as matrizes recebem uma dieta adaptada às suas necessidades específicas diárias na gestação. Esse estudo mostrou também que a produção de leite foi melhorada em aproximadamente 1,2 kg por dia ao utilizar-se da nutrição de precisão. Não se trata apenas de fornecer comida, mas sim de fornecer a nutrição certa, na quantidade certa, no momento certo. A alimentação de precisão não apenas melhora o desempenho das matrizes, mas também impulsiona a eficiência econômica para os produtores, pavimentando o caminho para um futuro mais sustentável na produção suína, principalmente diante da hiperprolificidade.

Futuro da hiperprolificidade

Até aqui foi discutido sobre o passado e o presente da hiperprolificidade, mas também precisamos olhar para o futuro. E no futuro, a hiperprolificidade continuará sendo importante, porém, a sustentabilidade será igualmente essencial. Portanto, as empresas de genética devem garantir não apenas a lucratividade do produtor, mas também a sustentabilidade do sistema como um todo. Leitegadas numerosas acompanhadas de altas taxas de mortalidade pré-desmame (e até mesmo de mortalidade de fêmeas ao longo do processo) não podem mais ser aceitáveis. Para o presente e o futuro, as matrizes suínas precisam apresentar, cada vez mais, boa habilidade materna,

com alto número de tetos funcionais e boa produção de leite, sendo capazes de desmamar seus próprios leitões, reduzindo o uso de mães de leite.

A busca incessante por maior (hiper)prolificidade pode atingir os limites biológicos das fêmeas, afetando sua saúde, bem-estar e longevidade. Por isso, tanto os programas de melhoramento quanto os produtores devem buscar um equilíbrio entre quantidade e qualidade, adotando práticas sustentáveis e responsáveis. Já estamos próximos de atingir esses limites biológicos? Seguramente não, e talvez nem os atinjamos algum dia. O fundamental é que avancemos cada vez mais com responsabilidade.

HIPERPROLIFICIDADE: COMO A GENÉTICA ESTÁ TRABALHANDO PARA QUE O POTENCIAL GENÉTICO ACONTEÇA A CAMPO

Geraldo Shukuri[1] e Luciana Freitas[2]

[1]Diretor Técnico DanBred Brasil
[2]Coordenadora de Melhoramento Genético DanBred Brasil

A hiperprolificidade, no Brasil, começa a ser mais amplamente discutida a partir dos meados dos anos 2000, quando animais advindos de importações da década de 90, começaram a apresentar essas características, transformando os resultados médios da produção nacional. Os números de nascidos começaram a se destacar como grande diferencial para matrizes brasileiras.

Nos anos 2000, a "discussão" hiperprolificidade vs desempenho, era o tema principal nos debates a campo, onde justamente dento do cenário de cada granja, integração ou diferentes sistemas de remuneração, fazia sentido, financeiramente, priorizar um ou outro.

E como podemos observar na linha do tempo da Figura 1, a evolução média do plantel brasileiro teve um incremento bastante significativo de 4 leitões nascidos vivos em 16 anos, saindo de 12,67 leitões para 16,42 nascidos vivos (NV), nas Top 10 granjas brasileiras e para 14,10 NV na média geral.

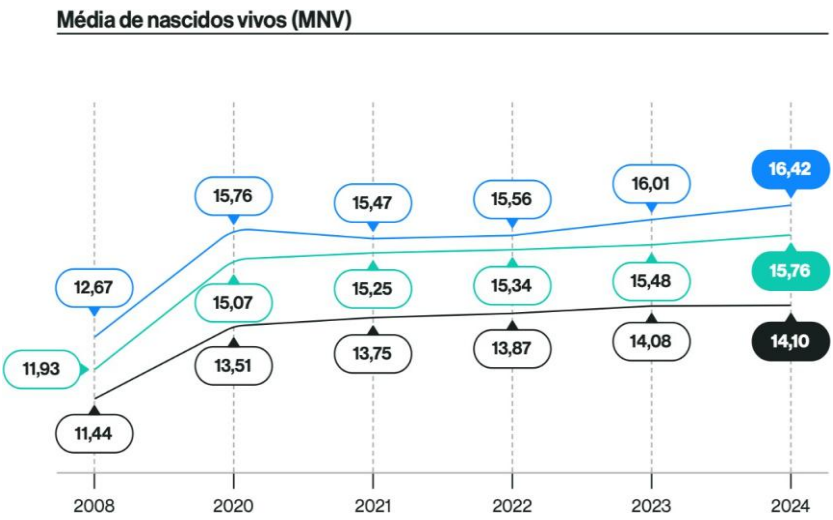

Figura 1. Evolução histórica da média anual de nascidos vivos do rebanho brasileiro. Fonte: Agriness_Melhores da Suinocultura 17˚ edição_1.677.256 matrizes.

A evolução observada no Brasil, teve componente importante o fato de o programa de melhoramento genético da DanBred, no ano de 2004 ter introduzido a característica número de leitões vivos ao quinto dia pós-parto (LP5 – Live Piglets at 5th day ou traduzido LV5 - Leitões Vivos ao 5º dia), com o objetivo de aumentar nascidos e reduzir a mortalidade na maternidade (Nielsen, et. al, 2013). A pressão de seleção para essa característica trouxe um incremento na prolificidade das matrizes, sendo durante muitos anos a característica de maior peso no índice genético de seleção (Figura 2).

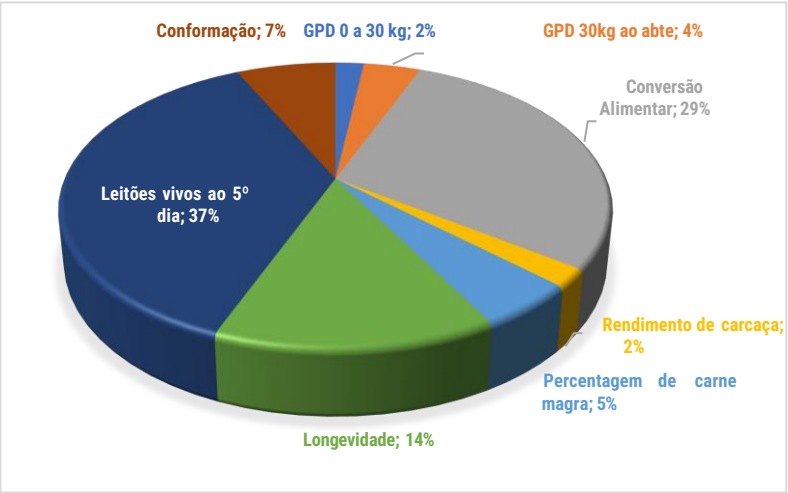

Figura 2. Distribuição do peso de cada característica no índice de seleção DanBred Brasil no início dos anos 2000. Fonte: DanBred Brasil.

A estruturação e definições dos índices de seleção são baseados em estudos cíclicos e econômicos das atividades produtivas, sendo que para suinocultura a avaliação dos impactos da intensidade de seleção sob determinadas características define novas estratégias e ponderações para o programa genético. E, fundamentada nessa avaliação, identificou-se que a hiperprolificidade se tornou inerente à matriz DanBred e que ainda permanece como diferencial para essa genética, novas características passaram a fazer parte do índice de seleção de modo a abranger sobrevivência, vigor e resistência aos muitos leitões nascidos das fêmeas hiperprolíficas.

Com base no efeito da distribuição das ponderações e influência dos parâmetros genéticos nos ganhos genéticos estimados, a característica LV5 foi redistribuída seguindo o modelo apresentado na Figura 3.

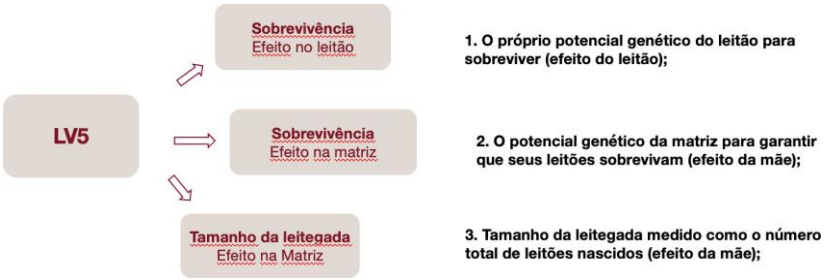

Figura 3. Estrutura de redistribuição de características ponderadas no índice de seleção genética para linhagens maternas da DanBred Brasil. Fonte: DanBred.

Em termos de potencial reprodutivo, atualmente, os números relacionados à hiperprolificidade já se encontram em um patamar surpreendente como pode ser avaliado pela Tabela 1, onde apresentamos os dados do sítio 1 dos dez melhores parceiros da DanBred Brasil. Mas mesmo com resultados bem acima dos obtidos na média nacional, entende-se que ainda há margem para crescer de forma viável e sustentável.

Tabela 1. Resultados produtivos e reprodutivos observados em granjas parceiras/clientes DanBred Brasil no ano de 2024.

Granjas	Mortalidade Anual de Matrizes (%)	Taxa de Parto (%)	Média de Nascidos Totais	Média de Nascidos Vivos	Mortalalidade Maternidade (%)	Desmamados por Parto	DFA	PFA
Granja 1	8,56	94,39	20,04	18,06	7,58	16,62	42,80	2,58
Granja 2	5,00	93,50	18,30	16,60	6,20	15,50	38,80	2,52
Granja 3	10,69	96,01	19,34	17,54	8,46	15,93	38,32	2,41
Granja 4	10,81	94,92	18,48	16,44	10,08	14,93	37,49	2,51
Granja 5	7,84	94,08	18,18	16,55	9,36	14,92	37,18	2,49
Granja 6	8,48	90,93	17,45	15,83	7,46	14,61	37,15	2,54
Granja 7	5,77	90,30	18,55	16,47	8,29	15,08	36,97	2,45
Granja 8	4,45	94,36	16,68	15,42	5,75	14,49	36,95	2,55
Granja 9	11,51	95,20	18,30	17,18	8,74	14,91	36,60	2,45
Granja 10	7,41	94,44	16,53	15,49	5,02	14,48	36,17	2,50
Média	8,05	93,81	18,19	16,56	7,69	15,15	37,84	2,50

(DFA= número de leitões desmamados por fêmea ao ano; PFA= número médio de partos por fêmea ao ano.)

Fonte: DanBred Brasil

A Dinamarca, país de origem das linhagens DanBred, que está sob forte regulamentação europeia para redução do número de matrizes, a busca pela eficiência do sistema é intensa, transformando pequenas propriedades em grandes produtoras de leitões, como pode-se constatar com os dados publicados em 19/06/2025, de 265.902 matrizes avaliadas em granjas comerciais que mostram o ganho que ainda se pode trabalhar em termos de nascidos vivos no Brasil.

Tabela 2. Resultados produtivos e reprodutivos em granjas parceiras/clientes DanBred Dinamarca no ano de 2024.

Indicadores	Granjas (média)	Top 5 (média)
N de Granjas	273	5
Percentual de primeiro parto, %	24,3	21,9
Nascidos vivos/leitegada, média geral	18,8	20,01
Desmamados/leitegada, média geral	16,1	18,3

Fonte: SEGES INNOVATION, n 2506, DanBred DK, Analysis of productivity on selected DanBred farms 2024 (June, 19th 2025).

Muitas empresas investiram nesta característica e vem começando a apresentar êxito nos resultados reprodutivos. Por outro lado, a DanBred que de forma estratégica, direcionou o processo de seleção genética para hiperprolificidade há muitos anos, pode tomar uma nova direção em termos de melhoramento genético da linha fêmea. Os objetivos a partir de 2018 passaram a ser características de produtividade (desempenhos em ganho de peso diário, conversão alimentar, rendimento de carcaça e percentual de carne magra), que são de média a alta herdabilidade (Fu et. al, 2021), e por passarem a corresponder a 87% do índice genético os ganhos para linhagens maternas foram expressivos.

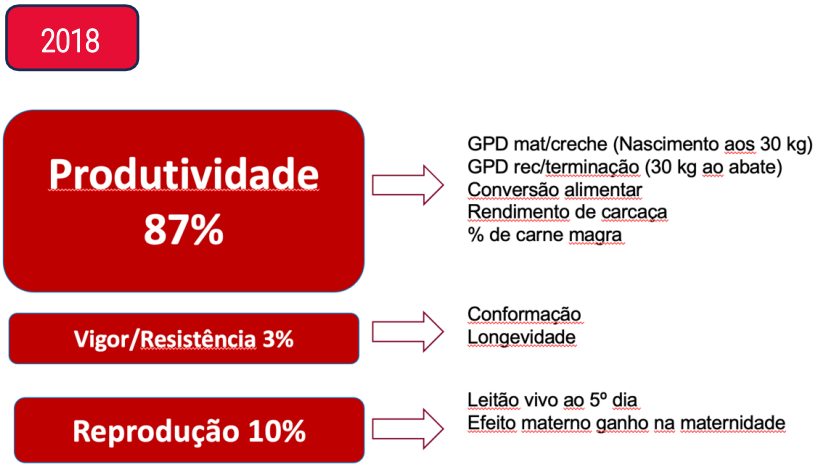

Figura 4. Distribuição dos pesos no índice de seleção genético da DanBred no ciclo iniciado em 2018, contemplando cada elo da produção de suínos. Fonte: DanBred.

Os índices são mutáveis e seguem estudos de viabilidades técnicas e econômicas, com o objetivo de gerar um animal mais lucrativo para os sistemas de produção que são cada vez mais exigentes, e desta forma, as ponderações podem ser recalculadas e novas características introduzidas. Hiperprolificidade já está sedimentada. Estudos visando trazer alternativas genéticas que permitam maior adaptabilidade às influências do ambiente (considerando-se ambiente como manejo, sanidade nutrição e ambiência) na expressão do potencial genético do animal seguem evoluindo em busca do equilíbrio que se sustente e gere lucro.

A DanDred em 2025, optou por introduzir uma nova característica de desempenho, estando associada ao número e quilos de leitões desmamados e aumentar a pressão de seleção para características de vigor e resistência como já vem sendo praticado desde de 2022 (figura 05). O objetivo claro que se percebe é que o foco em aumentar eficiência da produção, com os menores custos em cada etapa, seguirão sendo as diretrizes que norteiam estes processos.

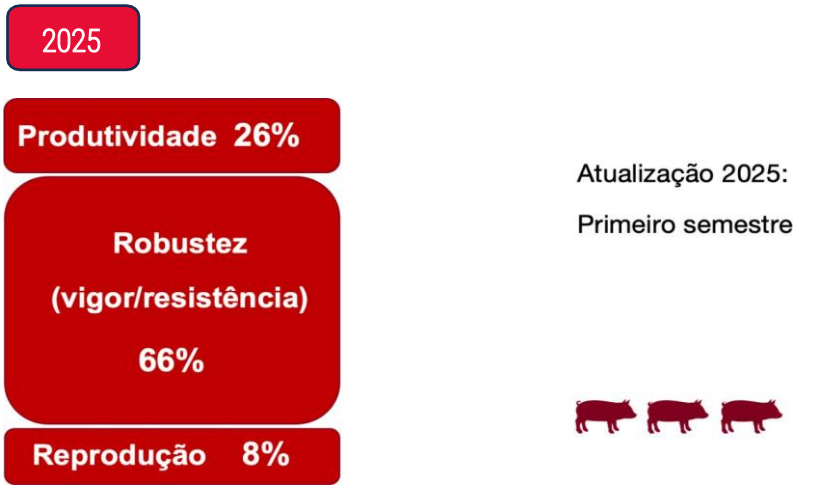

Figura 5. Distribuição dos pesos que cada elo da produção suinícola recebeu no índice de seleção genético da DanBred no ciclo iniciado em 2025. Fonte: DanBred.

É importante destacar a importância da velocidade de ganhos genéticos ao longo dos anos e de que como a competitividade neste mercado acaba por beneficiar diversos setores, além do próprio suinocultor e agroindústria, tendo como objetivos fundamentais o retorno financeiro e a produção sustentável.

O melhoramento genético apresenta uma evolução eficiente e consistente, quando se tem em mãos tecnologia, material genético, profissionais envolvidos, pesquisa e desenvolvimento em diferentes interações do genótipo com o ambiente, especialmente nos últimos anos, proporcionando a oportunidade de desenvolver animais capazes de produzir mais carne, a um custo menor e trazer maior lucratividade para a cadeia.

Cada empresa busca o seu ponto de equilíbrio, entre aquilo que são seus maiores pontos fortes e a melhoria constante dos pontos que podem evoluir mais, adicionadas às demandas do mercado.

Há 2,5 décadas atrás, ninguém diria que seria possível desmamar mais de 40 leitões por porca por ano, e nem que o suíno tivesse mais de 1000 gramas de GPD na fase de terminação, com conversões abaixo de 2,3. Onde estaremos em 2035?

HIPERPROLIFICIDADE: COMO A GENÉTICA ESTÁ TRABALHANDO PARA QUE O POTENCIAL GENÉTICO ACONTEÇA A CAMPO

Mariana Anrain Andreis[1] e Thomas Bierhals[2]

[1]Doutora Geneticista Chefe na empresa DNA South America
[2]Mestre Diretor Técnico na empresa DNA South America

Todo trabalho de melhoramento genético deve ter como premissa: conversão de ganho genético em ganho produtivo e econômico para a cadeia produtiva da suinocultura, ou seja, produtor e indústria.

O conceito de hiperprolificidade sempre esteve ligado exclusivamente ao número de leitões nascidos vivos, referindo-se a capacidade reprodutiva da fêmea. Mas, com o passar do tempo, nota-se que este é um conceito limitado, pois ademais do número de leitões nascidos vivos, o que realmente importa em termos econômicos é o número de leitões efetivamente entregues ao final do ciclo e a que custo estes animais foram produzidos. A busca agora é por um alto número de leitões nascidos, que se convertam em leitões entregues a preço cheio e com custo baixo. Disso depende, além da capacidade produtiva da matriz, a sua capacidade de nutrir e desmamar estes leitões, e que estes sejam saudáveis e com bom desenvolvimento, para que nas fases subsequentes mostre seu potencial genético também em ganhos produtivos: velocidade de ganho de peso e eficiência alimentar, além de características de carcaça. Pensar em prolificidade apenas como número de leitões nascidos vivos não atende mais a todas as demandas da cadeia produtiva e tornou-se um conceito limitado. A hiperprolificidade deve contemplar toda a vida produtiva do leitão, fazendo um cálculo justo da produtividade final da matriz, pois cada matriz, além de produzir estes leitões de abate, é responsável por 50% do potencial genético do cevado de abate.

Dentro deste conceito expandido de prolificidade, a genética tem um papel fundamental no avanço produtivo das características que permitirão essa evolução. A busca deve ser por uma matriz autossuficiente, capaz de produzir e alimentar os seus leitões por si só, sem gerar custos adicionais com nutrição pré-desmame dos leitões e mães de leite. Para alcançar estes objeti-

vos, A DNA desenvolveu o programa 14-14-21, cujo objetivo é alcançar 14 leitões desmamados com 14 pounds (6,23 kg) aos 21 dias de idade, em granjas a nível comercial. Para alcançar este objetivo, viemos há alguns anos, e seguiremos nos próximos, focados nas seguintes características:

- A seleção **para número de leitões vivos ao quinto dia vai** produzir leitões o suficiente (ou seja, não é preciso seleção direta para nascidos vivos ou nascidos totais);
- O **peso ao nascimento – componente materno (MBW)** se refere ao componente genético da habilidade de FÊMEA de produzir leitões mais pesados, e não o próprio indivíduo. A seleção para MBW está gerando animais com maior peso ao nascimento, leitões com mais qualidade e menor mortalidade pré-desmame, além de se refletir em ganhos adicionais na performance produtiva dos leitões nas fases de recria e terminação.
- A **contagem de tetos funcionais** vai aumentar a capacidade da fêmea amamentar mais leitões por si só, e hoje o número de leitões nascidos vivos já é igual ao número de tetos viáveis nas matrizes DNA, garantindo que cada leitão tenha sua própria fonte de nutrição.
- O **ganho de peso diário lactacional (NADGw)** vai produzir leitões mais pesados, selecionando matrizes que gerem leitegadas mais pesadas, como resultado a sua própria capacidade de produção de leite.

Estas são as características reprodutivas incluídas no índice da DNA, em proporções diferentes para a linha L200 e L400, de forma a obter a melhor resposta econômica em cada uma delas, visto que está provado que sob a mesma pressão de seleção, as linhagens respondem de forma diferente, como função do seu próprio potencial e da variabilidade genética que cada linhagem possui para as características em seleção. É importante considerar estas diferenças e direcionar a seleção para o melhor ganho econômico global nas matrizes F1.

Fazer com que o potencial genético seja convertido em produtividade é o grande objetivo das empresas de melhoramento. Modelagem matemática, construções de bancos de dados ou softwares de gerenciamento, técnicas avançadas de genética molecular.... Nada disso é um fim em si, são apenas ferramentas para alcançarmos o que interessa: melhoria da produtividade, da qualidade e da rentabilidade da suinocultura.

O trabalho de melhoramento genético, embora realizado rotineiramente nas granjas núcleos, onde o status sanitário, a qualidade da alimentação e o manejo são muito bem feitos, precisa mostrar seu resultado no dia a dia do campo, em condições comerciais. Sabe-se que há um efeito conhecido como interação genótipo-ambiente, onde alguns animais que desempenham bem em determinadas condições, quando expostos a condições diferentes, como é o caso das granjas núcleos x granjas comerciais, não expressam todo seu potencial, ou mesmo apresentam potencial melhor, invertendo a posição que ocupava no ranking de índice genético. Esse é um fenômeno que não pode ser ignorado, e é ainda mais importante em casos que se importa material genético para multiplicação em território nacional. É por isso que a DNA se utiliza de duas estratégias importantes para minimizar estes efeitos e descobrir, em condições comerciais e em solo nacional, quais são os melhores animais para produção a campo.

A primeira estratégia é o desenvolvimento do programa FPT - Full Program Test, ou seja, Programa de Testagem Global. Nesse projeto, granjas comerciais são alojadas com fêmeas F1 com pedigree completo e genotipadas, e as coberturas são feitas em homospermia por machos L600. Conhecendo a estrutura de parentesco de todos os animais, tem-se a possibilidade de coletar dados de produtividade dos animais a nível comercial, e esta informação pode voltar e fazer parte da avaliação genética das linhagens puras das quais os animais são provenientes. Características que não podem ser avaliadas em granjas núcleos, por conta da alta taxa de reposição focando em ganho genético anual, podem ser avaliadas com tranquilidade nesse sistema e alimentam a geração dos valores genéticos dos animais na própria núcleo. São exemplos a longevidade de matrizes, sobrevivência pré e pós-natal de leitões, características de carcaça, que não podem ser avaliados diretamente nos animais puros, mas cujos dados de ascendentes e descendentes colaboram no cálculo dos animais que estão nas núcleos e centrais de inseminação. Este programa é uma excelente fonte de dados e de validação dos ganhos genéticos alcançados nos planteis núcleos.

A segunda estratégia para maximizar, a nível de campo, os ganhos alcançados nas granjas núcleos é a testagem global de todos os animais puros produzidos em solo nacional para as características que compõe o programa de melhoramento DNA. Todas as estratégias de coletas de dados, desde o nascimento até o final do período de teste, aos 154 dias, são implementadas da mesma forma que nos núcleos americanos e permitem a validação do processo de melhoramento realizado nos Estados Unidos e acessado no Brasil pelas importações de animais vivos e sêmen congelado. Esta fase garante

uma seleção com acurácia muito maior de avós, bisavós e machos comerciais para o mercado nacional. Uma vez que o banco genético é unificado mundialmente, os dados gerados em todas as partes do mundo também colaboram para que a acurácia, e consequentemente, o ganho genético seja cada vez maior, em um processo colaborativo global.

A decisão das características a serem selecionadas, o foco que cada linhagem receberá, com base em suas aptidões, na variabilidade genética presente e nos ganhos econômicos esperados é parte fundamental do processo de melhoramento. Mas garantir que o ganho alcançado nos núcleos se reproduza no ambiente comercial é fundamental para levar resultado econômico real aos produtores e a indústria.

EM BUSCA DO EQUILÍBRIO SANITÁRIO: COMO DESENVOLVER E AVALIAR FERRAMENTAS PARA A OBTENÇÃO DE UMA IMUNIDADE ROBUSTA DE PLANTEL: CUSTO IMUNOLÓGICO E IMPACTO AO LONGO DA CADEIA DE PRODUÇÃO

Luiz Felipe Caron
Médico Veterinário
Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR)
lfcaron@ufpr.br

O conceito de imunidade se refere capacidade de prevenir e controlar uma determinada enfermidade num animal ou numa população definida. Representado pela proteção individual direta e pela proteção indireta de indivíduos eventualmente susceptíveis. Consequentemente na realidade que se encontram, permite que a manifestação da enfermidade seja minimizada ou até evitada. Quando assim construída, essa imunidade robusta, culminará com o equilíbrio sanitário. Esse equilíbrio refere-se à capacidade do animal de conviver em ambientes desafiados, ou o que chamamos colonizados, visto que na granja, a vida como ela é, cobra do animal essa capacidade, já que não há ambientes esterilizados (sem nenhum tipo de desafio) na granja, e nem seria bom se houvesse.

Torna-se claro a partir do ponto conceitual, que está se tratando do ambiente, mais que do próprio individuo, e desta forma a avaliação de risco deste ambiente torna-se fundamental. E nessa avaliação, que poderia ser chamada de monitoria, várias ferramentas estão disponíveis para se validar as estratégias assumidas, ponderando a qualidade de defesa e intensidade de desafio. De um lado, da boca ou focinho para dentro, e de outro da boca ou do focinho para fora. Na área veterinária isto é tão, ou mais importante, do que na área humana, visto que a qualidade do ambiente onde o animal é criado reflete o desempenho do mesmo. E quando se entende o que significam as oportunidades da boca pra dentro ou pra fora, se entende que as ferramentas agem com finalidades idênticas, mas por diferentes meios. Neste ponto o suíno assume um dos capítulos mais importantes, já que se pode provar que quanto maior a pressão infecciosa de um dado ambiente, menor será o desempenho dos animais. Naturalmente devido ao custo imunológico, principalmente o custo Pró – Inflamatório, na balança se equilibrando com o benefício

da resposta Anti – inflamatória. Estes dois componentes levarão ao almejado equilíbrio, e como ingredientes para este êxito, encontram-se as e estratégias de manejo ambiental, sanitário e nutricional.

Então, num primeiro momento, deve-se investir na imunidade, ou o que seria investir na capacidade que o animal terá de reagir frente a um antígeno, afim de se controlar, e erradicar se possível, enfermidades que assumem um risco importante para a saúde do animal e principalmente que estejam relacionadas a barreiras sanitárias. O controle compulsório de muitas destas enfermidades, como é o caso de peste suína, doença de Aujeszky e outras como PRRS e PED e a tão temida Peste Suína Africana, contempla a necessidade de imunidade de rebanho, uma vez que toda a população de animais deve estar livre e a produção concomitante ocorrerá em ambientes também livres. E ao mesmo tempo que estas importantes barreiras sanitárias exigem bons programas de controle, o investimento na imunidade para o controle de enfermidades comuns deve dar o retorno necessário não apenas na saúde dos animais, mas no seu desempenho.

Pode-se imaginar que a Vacinação é o processo mais importante para resultar em imunidade de rebanho e assim se chegar a um ideal. Esta percepção se dá pela especificidade deste processo, afinal quando se tem um alvo definido, a implementação de um programa vacinal é direcionada a este alvo, e assim se assume, chega-se a imunidade por este caminho. Atualmente deve-se praticar uma visão mais aplicada ao manejo geral destes suínos para culminar com imunidade populacional, e isto significa investimentos na qualidade nutricional, no manejo de melhoradores de desempenho, no uso de antibióticos para outros fins, na ambiência, qualidade de mão de obra, além de práticas de vacinação.

E porque isto? Um suíno susceptível a determinada enfermidade, dentro de um rebanho, nada mais é do que um amplificador da quantidade deste antígeno específico, no seu ambiente. Então independente de estar vacinado ou não, preparar este animal para reagir precocemente aos desafios e controlá-los no menor tempo possível, significa, diminuir ao longo do tempo a pressão que o mesmo patógeno traz para o rebanho. Por isto mesmo, academicamente poderiam se dividir estratégias, ou momentos, onde cada tipo de manejo é utilizado. Mais do que a visão acadêmica devemos ser capazes de conectar os conceitos e ações para culminar com a melhor imunidade possível e o sucesso da exploração.

É comum se buscarem números para idealizar o manejo, como quantos por cento da população deve ser vacinada, com que frequência deve-se fazê-lo etc. Características epidemiológicas estão associadas a estas respostas, como a morbidade da doença bem como sua letalidade. Na suinocultura a aplicação das ferramentas que incrementam a imunidade do rebanho já são heranças das matrizes, pois os programas de vacinação dedicados a estas estão direcionados a proteção da leitegada num momento precoce. Quando assumimos que a população que entrará na creche é oriunda de diferentes origens, com programas das matrizes muitas vezes distintos, tem-se uma realidade de rebanho onde heterogêneo ou desuniforme é a palavra chave, e coeficiente de variação é o ponto a ser cuidado além de proteção específica individual.

A imunidade deste novo rebanho inicia então a partir de um grupo de animais de diferentes origens, com histórico imune distinto e capacidade de resposta também distinta. A diminuição dos anticorpos maternos deixa estes animais susceptíveis até o momento onde a imunização ativa poderá ser utilizada. A primeira vacinação traz especificamente esta interferência dos anticorpos maternos com a vacina, mas deverá por os animais em um patamar o mais homogêneo possível, quanto a capacidade de resposta. A medida que o maior número de animais consegue montar sua própria capacidade de resposta a pressão do patógeno tende a diminuir no ambiente, quando se assume que há resposta imune eficaz, a tempo de evitar a própria mortalidade bem como minimizar disseminação. E estes são conceitos ligados ao que seria o ideal de uma imunidade robusta e consequentemente o ideal do Equilíbrio. Todas as ferramentas implantadas neste viés, deverão cumprir com três objetivos, quais sejam: evitar a entrada do patógeno na granja; uma vez este patógeno específico dentro da granja, minimizar sua disseminação, e finalmente determinar a fonte de contaminação com celeridade.

É por isto mesmo que além, ou mais, do que os protocolos de vacinação, os investimentos que possam garantir integridade intestinal, integridade do sistema respiratório e nutrição balanceada, irão gerar a imunidade adequada. Quanto maior o número de animais resistentes a infecção, por diferentes motivos, menor será a transmissão lateral entre os contatos a partir da entrada do patógeno na granja e maior será a chance de que o mesmo seja controlado e até eliminado. Outro fator importante é a microbiota destes indivíduos, onde muitas bactérias benéficas colonizam os animais e o próprio ambiente, e até outras que, sob controle, não afetam a saúde, e geram um ambiente competitivo para instalação de microorganismos patogênicos.

Assim, ao mesmo tempo em que idealizamos um programa de vacinação, destinado a cobrir todo o rebanho, assume-se que no processo de vacinação haverão falhas vacinais, oriundas da má aplicação, da resposta individual de cada animal ou outros fatores que imputarão a presença de animais dentro do rebanho que poderão estar susceptíveis e com isso desmontar o resultado de um bom programa. As falhas vacinais são episódios comuns, não desejáveis, mas que devem ser assumidos como possibilidade.

Se estes episódios comprometerão a imunidade de rebanho ou não, isto será um reflexo da qualidade do manejo geral, que poderá minimizar este prejuízo. Naturalmente quanto maior a letalidade da doença maior será o prejuízo, mas atualmente para muitas enfermidades de baixa letalidade, mas com alta morbidade, esta transmissão silenciosa poderá criar problemas a médio-longo prazo. Assim, com as combinações possíveis de letalidade e morbidade, quanto menor a imunidade, maiores os prejuízos.

Na prática bons programas de vacinação, são importantes para homogeneizar esta imunidade, mas antes disto todo o manejo envolvido, reflete em saúde e, seja especifica ou inespecificamente, o incremento desta saúde reflete a qualidade do rebanho. Dessa forma teremos ambientes cada vez melhores onde o animal possa expressar seu potencial zootécnico.

Fatores como taxa e número de contatos, número de susceptíveis, de recuperados de vacinados ou infectados influência nos caminhos e no tempo para se construir o equilíbrio, assim como características da própria doença, como faixa etária susceptível, tempo de incubação morbidade etc. Assim, muitos calendários são sugeridos tentando responder perguntas associadas a estes dados.

Entre estas perguntas algumas como:

1. Como melhorar o controle da transmissão enzoótica;
2. A vacinação é eficiente para o controle da epidemia;
3. Qual a melhor estratégia para proteger um grupo vulnerável;
4. Qual o impacto de se gerar neonatos com imunidade específica, etc.

Dentre os pontos que são comuns na suinocultura atualmente, e que devem ser levados em conta, pois influenciam a imunidade como causa ou efeito pode-se destacar alguns. A densidade populacional é uma situação inerente a própria demanda por alta produção a baixo custo otimizando o espaço disponível e o bem-estar animal. Neste ponto o benefício da imunidade de rebanho adequada, está relacionada de um lado com o potencial imune de cada

animal que, sabe-se, é influenciado por esta densidade, impactando na qualidade e ação de vários órgãos primários e secundários do sistema imunológico. E ao mesmo tempo a presença de alguns patógenos na condição de alta densidade, permite a evolução destes patógenos e a evasão da resposta imune, seja porque uma característica específica da resposta está prejudicada ou mesmo porque este tornou-se mais virulento.

Nas condições atuais a necessidade de vazios sanitários bem realizados, não confundidos com intervalo entre lotes seria a melhor maneira de permitir que o sistema imune construísse suas respostas adequadamente. Mas como a realidade está, muitas vezes, longe do ideal, a ideia de que o investimento pesado no indivíduo, com incremento do uso de antibióticos e vacinas, é o único caminho, ofusca o alvo mais nobre, onde a condição homogênea e uniforme da população em responder e deveria ser a busca do equilíbrio ideal. Mas infelizmente a pressão produtiva, a genética de alto desempenho e a qualidade do ambiente roubam este equilíbrio em potencial.

Obviamente a própria vacinação e manejo sanitário visam diminuir a discrepância na resposta e dar homogeneidade à mesma, e quando se alcança sucesso a partir disto, é nítida a conclusão de que ocorreu porque fatores adventícios à própria vacinação permitiram seu efeito. E a maior dificuldade de se alcançar esta qualidade ambiental se deve ao fato de que um ambiente não é normalmente uma baia, um galpão nem mesmo uma granja. Um ambiente extrapola a granja, traz os vizinhos, a estrada próxima, o caminhão de transporte, o abatedouro, a fábrica de ração, etc. Resultado disto: a imunidade terá seu melhor efeito quando se têm a consciência da necessidade de ações conjuntas, integradas e honestas, onde até mesmo dentro de uma mesma empresa, não se criem várias empresas que não se conhecem nem se conversam, mas que sim, na mesma empresa ou na mesma região, busquem e apliquem soluções para o benefício de todos. Todos os suínos e todas as pessoas envolvidas.

PREPARANDO O LEITÃO PARA OS DESAFIOS SANITÁRIOS: MICROBIOTA, TREINAMENTO DO SISTEMA IMUNE E BIORREMEDIAÇÃO – O QUE REALMENTE FAZ SENTIDO?

Carolina Reck[1], Ana Karolina Panneitz[2] e Álvaro Menin[3, 4]
[1]Doutora em Saúde Animal - Biologia Molecular e microbiologia
[2]Mestre em Ciências Veterinárias – Saúde Animal
[3]Doutor em Biotecnologia e biociências - Imunopatologia e Microbiologia
[4] Departamento de Biociências e Saúde Única, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, SC
VERTÁ Laboratórios, Curitibanos, SC
alvaro.menin@ufsc.br

A saúde do leitão começa a ser definida ainda no útero e se consolida nas primeiras semanas de vida. Indicadores clássicos para avaliar a eficiência produtiva incluem peso ao nascimento, uniformidade dos leitões na leitegada, taxa de mortalidade pré-desmame, incidência de diarreias neonatais, ganho médio diário e conversão alimentar [Mellor, et al., 2020]. Entretanto, é fundamental uma análise mais aprofundada das condições fisiológicas e sanitárias dos leitões, assim como do papel da fêmea em aspectos constitutivos (inatos), fisiológicos e na modulação de elementos-chave da imunidade inata e adaptativa. Um exemplo relevante é a influência de longo prazo da matriz sobre a composição e estabilidade da microbiota do leitão, com efeitos que podem persistir até as fases de creche e terminação [Law et. al., 2024].

A microbiota intestinal consolidou-se como um importante indicador da saúde entérica e sistêmica do leitão, influenciando não apenas a digestão e o metabolismo, mas também o desenvolvimento e a regulação do sistema imunológico. Diversos estudos demonstram que a composição da microbiota do leitão deriva, em grande parte, da microbiota materna, seja vaginal, fecal, cutânea ou mamária. A colonização inicial ocorre no canal do parto e continua através do contato com a pele da fêmea, bem como pela ingestão de colostro e leite. Diferentes perfis microbianos maternos refletem-se na estabilidade imunológica dos leitões, impactando o risco e a gravidade de doenças entéricas e respiratórias, bem como a eliminação (shedding) e transmissão de agentes endêmicos [Tancredi et al., 2025].

Até o momento, não há consenso sobre quais seriam os perfis ótimos de microbiota, pois tais dados devem ser sempre interpretados considerando o contexto do ambiente, de criação e manejo sanitário. Os métodos de análise, interpretação dos dados e aplicação dos resultados na rotina das granjas devem ser analisados de forma crítica e cautelosa. Embora alguns gêneros bacterianos tenham sido associados a menor (Ex. Fusobacterium spp.) ou maior (Ex. Bifidobacterium spp., Lactobacillus spp.) desempenho zootécnico dos leitões, respectivamente, as características de estabilidade (resiliência) e diversidade da microbiota ainda seguem sendo as características mais promissoras para a maioria dos autores [Lee, et al., 2023].

Nesse contexto, a modulação da microbiota da matriz gestante e lactante, por meio da inclusão na dieta de componentes como fibras funcionais, prebióticos como β-glucanos, frutooligossacarídeos (FOS), galactooligossacarídeos (GOS), ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), extratos fitogênicos, aminoácidos funcionais e ácidos orgânicos, pode exercer influência direta tanto sobre a composição da microbiota, quanto sobre o metabolismo do leitão [Tian et al.,2020]. Essa intervenção nutricional repercute diretamente na estabilidade da microbiota dos leitões, favorecendo melhor desempenho diante de desafios infecciosos ou pró-inflamatórios [Floch et al., 2022].

Durante a gestação e a lactação, o metabolismo hepático da fêmea suína é crucial - para sua própria saúde e também para o desenvolvimento fetal. Avaliar a função hepática da matriz é fundamental, pois o fígado desempenha funções centrais no metabolismo energético (glicose, lipídios e proteínas), vitaminas lipossolúveis, ácidos biliares, hormônios esteroides, proteínas transportadoras, síntese proteica, detoxificação de metabólitos e produção de compostos bioativos que impactam diretamente a saúde materna e fetal [Wang et al., 2019]. Disfunções hepáticas podem comprometer o consumo alimentar, reduzir a resposta imune a programas vacinais, aumentar a suscetibilidade a desafios infecciosos e afetar negativamente a qualidade do colostro e do leite.

Além disso, compostos como ácidos biliares, tradicionalmente considerados apenas agentes digestivos, possuem importantes funções imunomoduladoras e metabólicas. Esses ácidos, durante a fase gestacional, podem atravessar a barreira placentária, acumulando-se nos tecidos fetais, o que está associado a riscos como sofrimento fetal, morte embrionária, aumento na taxa de natimortos, redução do peso ao nascer, comprometimento do desenvolvimento e maturação de estruturas epiteliais essenciais, como as tight junctions e ocludinas, prejudicando a integridade da mucosa intestinal e a imunidade inata e adaptativa [Zhu et. al., 2024].

Dessa forma, torna-se fundamental monitorar de forma criteriosa o estado fisiológico e metabólico da matriz, para compreender como suas condições influenciam os parâmetros de saúde do leitão e a capacidade deste de responder aos desafios sanitários iniciais, seja pela transferência de imunidade passiva ou pela garantia de uma imunidade inata funcional.

A condição orgânica do leitão ao nascer está intimamente ligada à competência do sistema imunológico em responder a desafios infecciosos ou estabelecer tolerância a componentes da dieta, quando necessário. Assim o treinamento do sistema imune começa ainda durante a gestação. Programas sanitários bem estruturados incluem vacinações estratégicas nas matrizes, capazes de elevar significativamente os níveis de anticorpos no colostro (IgG) e no leite (IgA), fundamentais para conferir imunidade passiva robusta aos leitões. A eficácia dessas estratégias está comprovada tanto na redução da morbidade quanto na melhoria do desempenho zootécnico [Augustyniak et al., 2023].

A transferência de imunidade passiva ocorre via colostro, rico em imunoglobulinas (IgG), citocinas e fatores antimicrobianos. A qualidade imunológica do colostro está diretamente relacionada ao estado sanitário, nutricional e ao manejo das matrizes. A avaliação da qualidade do colostro pode ser realizada de forma prática por meio de análise de Brix, imunócrito e dosagem de IgG. Já a competência imunológica dos leitões também pode ser avaliada através da dosagem sérica de IgG, imunócrito e da expressão de citocinas pró-inflamatórias, como IL-1β, TNF-α, interferons, dentre outros. Esses indicadores são extremamente úteis para o diagnóstico de falhas na imunidade passiva ou ativa em campo.

Apesar de todas as medidas preventivas, a imunidade passiva apresenta limitações fisiológicas. Nem sempre é possível alcançar níveis ótimos de transferência de anticorpos, e a proteção conferida pelo colostro é temporária, declinando significativamente após 3-4 semanas de vida [Rooke et al., 2002]. À medida que o leitão é exposto a desafios endêmicos antes do pleno desenvolvimento da imunidade adaptativa, ocorre uma aceleração da queda da imunidade passiva, ampliando a janela de susceptibilidade imunológica.

Além da limitação quantitativa na transferência de anticorpos, existem limitações fisiológicas na resposta imune humoral e celular, uma vez que a expansão clonal de linfócitos T antígeno-específicos durante a resposta primária varia entre 10^3 e 10^6 células. Além disso, epítopos menos imunogênicos podem não induzir resposta imune devido a restrições genéticas ou processos de deleção central (tolerância central), enquanto epítopos imunodominantes

(imunodominância) podem suprimir a expansão de clones específicos para antígenos de menor complexidade estrutural ou com estrutura menos antigênica [Agarkov et al., 2020; Home, 2004]. Nesses casos, a modulação de desafios, seja por manejo, nutrição ou ambiente, é fundamental para permitir que o leitão tenha tempo adequado para estruturar seu sistema imunológico, desenvolvendo uma imunidade adaptativa eficaz frente a desafios infecciosos endêmicos da granja.

Nesse contexto, a biorremediação envolve um conjunto de estratégias nutricionais, ambientais e sanitárias, destinadas a modular a interação dos animais com microrganismos, promover diversidade e estabilidade da microbiota dos animais e reduzir a pressão de infecção e risco ambiental. Essa abordagem permite preservar a imunidade passiva, mantendo os leitões protegidos até a estruturação e funcionalidade da imunidade adaptativa (imunocompetência) e também visa melhorar a resposta aos tratamentos com antimicrobianos [López-Pacheco, 2025; Marin et al., 2024].

O controle dos desafios infecciosos e antigênicos nas primeiras semanas de vida cria condições para uma adequada maturação do sistema imunológico, redução do gasto energético associado a processos inflamatórios, melhor desempenho zootécnico e redução da morbidade, mortalidade e custos com tratamentos antimicrobianos. Não significa criar animais em ambientes estéreis, mas garantir uma exposição ou pressão de infecção mais controlada, na tentativa de minimizar a janela de susceptibilidade imunológica que possa vir a ocorrer decorrente ao esgotamento da imunidade passiva (susceptibilidade imunológica), antes do estabelecimento da imunocompetência adaptativa.

Apesar das especificidades de cada granja, mesmo em sistemas de integração, é possível adotar estratégias sistemáticas de biorremadiação como a estabilização da microbiota intestinal e respiratória com nutrientes específicos (pré e probióticos); uso de higienogramas quantitativos e qualitativos para avaliação de protocolos de limpeza e desinfecção; mapeamento da prevalência de agentes infecciosos endêmicos através de técnicas moleculares, como qPCR, para ajustes em programas vacinais e de biosseguridade; controle de fatores imunossupressores, como micotoxinas e agentes infecciosos (Circovirus - PCV-2, Mycoplasma suis, Mycoplasma hyopneumoniae), que podem comprometer a resposta imune humoral, celular e inata, agravando quadros clínicos e aumentando a eliminação e transmissão de patógenos; e, medidas

voltadas a regeneração ambiental para redução de agentes de potencial patogênico assim como diminuição da transferência de genes de resistência a antimicrobianos.

Como conclusão, podemos assumir é que preparar o leitão para enfrentar os desafios sanitários exige uma visão ampla, integrando a fisiologia materna, manejo nutricional, sanidade e ambiente. O papel da matriz na formação da microbiota e no treinamento do sistema imune do leitão é indiscutível e deve ser avaliado nas estratégias de manejo. O microbioma, desde a fase fetal, emerge como eixo central da saúde entérica, respiratória e sistêmica, impactando não apenas a digestão e o metabolismo, mas também o desenvolvimento e a modulação do sistema imunológico. Modulações que promovam uma microbiota resiliente (estável) e diversa são estratégicas para reduzir riscos sanitários e melhorar o desempenho produtivo. O treinamento do sistema imune começa ainda no útero, por meio da influência materna sobre o desenvolvimento imunológico do leitão, seja pela transferência de anticorpos via colostro, seja pela modulação de componentes celulares e moleculares da imunidade inata e adaptativa. Otimizar a qualidade do colostro e o manejo de colostragem é crucial para garantir proteção inicial aos leitões e reduzir a janela de susceptibilidade imunológica. Neste contexto, a biorremediação, por sua vez, representa um conjunto de ações ambientais, nutricionais e sanitárias que visam controlar a pressão infecciosa e permitir que o sistema imune do leitão se torne competente e consiga responder aos desafios. Controlar os desafios antigênicos e infecciosos nas primeiras semanas de vida promove economia de energia metabólica, reduz a necessidade de intervenção terapêutica e contribui para maior sustentabilidade da produção.

A integração consciente desses pilares – microbioma, imunidade e biorremediação – pode ser um caminho para produzir leitões mais resilientes, saudáveis e alinhados às exigências econômicas e sanitárias da suinocultura moderna.

Referencias

MELLOR, D. J. et al. Biomarkers of neonatal well-being and survival in piglets. Theriogenology, v. 150, p. 265-272, 2020.

LAW, S. H. et al. Journal of Animal Science and Biotechnology. Journal of Animal Science and Biotechnology, v. 15, p. 33, 2024.

TANCREDI, G. et al. From mother to piglet: the lasting influence of the maternal microbiome. Animal Microbiome, v. 7, p. 52, 2025.

LEE, H. et al. Comparative analysis of the pig gut microbiome associated with the pig growth performance. Journal of Animal Science and Technology, v. 65, n. 4, p. 856-864, 2023.

TIAN, L. et al. Dietary fiber and microbiota interaction regulates sow metabolism and reproductive performance. Animal Nutrition, v. 6, p. 397-403, 2020.

FLOCH, E. et al. Effect of live yeast supplementation in sow diet during gestation and lactation on sow and piglet fecal microbiota, health, and performance. Journal of Animal Science, v. 100, p. 1-14, 2022.

WANG, J. et al. Targeted metabolomics analysis of maternal-placental-fetal metabolism in pregnant swine reveals links in fetal bile acid homeostasis and sulfation capacity. Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology, v. 317, p. G8–G16, 2019.

ZHU, M. et al. Bile Acid Metabolic Profiles and Their Correlation with Intestinal Epithelial Cell Proliferation and Barrier Integrity in Suckling Piglets. Animals, v. 14, p. 287, 2024.

AUGUSTYNIAK, A.; POMORSKA-MÓL, M. Vaccination Failures in Pigs—The Impact of Chosen Factors on the Immunisation Efficacy. Vaccines, v. 11, p. 230, 2023.

ROOKE, J. A. et al. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. Livestock Production Science, v. 78, p. 13–23, 2002.

HOMME, M. On the dynamics of T-cell activation in lymph nodes. Immunology and Cell Biology, v. 82, p. 62–66, 2004.

AGARKOV, A. et al. Evaluation of immunity system in newborn pigs from sows with various degrees of immunological load. International Journal of Veterinary Science, v. 9, n. 1, p. 145-148, 2020.

LÓPEZ-PACHECO, I. et al. Algae bioremediation of swine and domestic wastewater promotes a reduction of coliforms and antibiotic-resistant bacteria. Environmental Pollution, v. 375, 15 jun. 2025.

MARIN, C. et al. Swine farm environmental microbiome: exploring microbial ecology and functionality across farms with high and low sanitary status. Frontiers in Veterinary Science, v. 11, Art. 1401561, 2024.

INFLUENZA AVIÁRIA CHEGOU AO SISTEMA DE PRODUÇÃO: QUE RISCO CORRE A SUINOCULTURA?

Janice R. Ciacci Zanella

Embrapa Suínos e Aves

Importância dos vírus da Influenza Aviária

A Influenza A, ou gripe aviária (IA), é uma doença viral altamente contagiosa que afeta severamente a indústria avícola, além de representar riscos à saúde pública e à economia global. A recente detecção da transmissão do vírus entre mamíferos, como bovinos, nos Estados Unidos, especialmente em sistemas de produção leiteira, trouxe novos alertas à comunidade científica. Essa expansão para outras espécies, incluindo suínos — potenciais hospedeiros intermediários —, levanta preocupações sobre a possibilidade de mutações que resultem em variantes transmissíveis a humanos, com graves consequências sanitárias e econômicas.

Os vírus da Influenza A pertencem à família Orthomyxoviridae e apresentam um genoma segmentado de RNA, o que permite alta taxa de mutações e rearranjos genômicos. Essa característica favorece a emergência de novas variantes, frequentemente imprevisíveis, e adaptadas a diferentes hospedeiros. As aves aquáticas migratórias são o principal reservatório natural do vírus, disseminando-o por vastas regiões geográficas. A transmissão ocorre principalmente por meio do contato com secreções contaminadas, água, ração ou superfícies, sendo facilitada pelo transporte de aves vivas, equipamentos agrícolas e pela resistência do vírus a baixas temperaturas.

Os vírus da IA são classificados conforme as proteínas hemaglutinina (HA) e neuraminidase (NA) de sua superfície, existindo atualmente 16 subtipos de HA e 9 de NA. Podem se manifestar como Influenza Aviária de Baixa Patogenicidade (IABP) ou de Alta Patogenicidade (IAAP), com os subtipos H5 e H7 sendo os principais subtipos virulentos. O subtipo H5N1, clado 2.3.4.4b, é especialmente preocupante pela sua capacidade de circular entre aves selvagens e domésticas e infectar mamíferos, tornando-se endêmico em algumas regiões e desafiando os modelos tradicionais de vigilância epidemiológica.

Para que um vírus aviário se adapte a mamíferos, diversas barreiras devem ser superadas, como mutações nas proteínas da polimerase viral (especialmente PB2), mudanças na preferência por receptores celulares e um equilíbrio funcional entre HA e NA. Suínos e humanos, por compartilharem receptores celulares semelhantes nos tratos respiratórios, tornam-se espécies particularmente vulneráveis à adaptação viral. Quando essas barreiras são vencidas — o que pode ocorrer em poucos ciclos de replicação viral — há risco de surgimento de novas cepas com potencial pandêmico, o que torna urgente a intensificação da vigilância integrada entre espécies.

Infecção de Suínos por IAAP, riscos de rearranjo e estudos experimentais

Casos de infecção por IAAP em mamíferos têm aumentado globalmente, tanto de mamíferos aquáticos ou terrestres, sendo eles silvestres ou domésticos, incluindo em gado leiteiro, com suspeita de transmissão pelo leite cru. Gatos, furões e outros mamíferos também demonstraram ser vulneráveis ao vírus, com relatos de mastite e infecções sistêmicas. Ainda que a suscetibilidade humana ao H5N1 seja considerada baixa, há evidências de infecções ocasionais, geralmente associadas ao contato próximo com animais infectados ou seus produtos. Esses achados reforçam a importância de uma vigilância ativa em humanos e animais para conter a disseminação viral e prevenir possíveis surtos zoonóticos.

Em suínos, as células epiteliais do trato respiratório destes animais expressam receptores compatíveis com vírus de influenza aviária, suína e humana, tornando-os potenciais "misturadores" de variantes virais.

Estudos recentes conduzidos pelo USDA demonstraram que alguns isolados do vírus H5N1 clado 2.3.4.4b, particularmente os provenientes de mamíferos como guaxinins e raposas, conseguem se replicar em pulmões suínos e até se transmitir entre animais quando apresentam mutações como E627K no gene PB2. Essa mutação parece aumentar a capacidade do vírus de se replicar em suínos, indicando um potencial risco adaptativo que pode favorecer a disseminação entre suínos ou outros hospedeiros. Isso ressalta a necessidade de estudos contínuos e monitoramento em campo.

Apesar de a infecção natural de suínos por cepas H5N1 e H5N8 ser rara, estudos experimentais demonstraram sua suscetibilidade, ainda que com replicação viral limitada ao trato respiratório superior e baixa transmissibilidade. Contudo, essa limitação não elimina o risco de rearranj genético entre vírus aviários e endêmicos em suínos, como ocorreu na pandemia de H1N1 em 2009. A presença simultânea de diferentes subtipos virais em suínos, especialmente em ambientes de alta densidade produtiva, representa um risco contínuo para a emergência de variantes com potencial pandêmico.

Por fim, embora a capacidade de transmissão entre suínos seja limitada no momento, a evolução constante do vírus exige atenção. A força de infecção durante o transporte de suínos é significativamente maior do que nas granjas, o que pode facilitar o surgimento de novas variantes. Diante desse cenário, a vigilância sistemática do IAAP em suínos é essencial, sobretudo em regiões com alta densidade avícola. Compreender os mecanismos de adaptação viral nos suínos pode ser decisivo para prevenir futuras pandemias e mitigar os riscos à saúde pública e animal.

Recomendações ampliadas aos produtores de suínos frente ao risco da Influenza Aviária (IAAP)

A prevenção da introdução e disseminação da IAAP em granjas de suínos requer uma abordagem proativa e multifacetada, que vá além das medidas básicas de biossegurança. Nesse sentido, os produtores devem adotar estratégias rigorosas e integradas para proteger seus plantéis e contribuir para a saúde pública e animal de forma mais ampla.

Em primeiro lugar, é fundamental implementar um controle de acesso rigoroso à propriedade, que inclua a quarentena de visitantes internacionais e o impedimento de entrada de pessoas que transitem por outras propriedades rurais, especialmente avícolas, leiteiras ou suínas. Este controle deve ser reforçado por registros de entrada e saída, além de protocolos de espera e desinfecção obrigatórios para visitantes.

Além disso, o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) como botas, macacões e luvas descartáveis deve ser obrigatório para todos que entram nas instalações. Deve-se também realizar a desinfecção de veículos, materiais e ferramentas agrícolas antes de sua entrada e após sua saída da propriedade. Estas práticas reduzem significativamente a chance de introdução do vírus por via mecânica.

Outro ponto crítico é o fornecimento de água e alimentação segura. É imprescindível que apenas água tratada seja utilizada nas granjas, tanto para os sistemas de bebedouros quanto para a higienização dos ambientes. A água de lagoas, rios ou outros corpos d'água superficiais não deve ser utilizada, devido ao risco de contaminação por aves silvestres. Além disso, deve-se proibir estritamente o uso de leite cru como suplemento alimentar para suínos, em função da possibilidade de transmissão do vírus da IA por essa via, como observado em casos recentes envolvendo bovinos e outros mamíferos (gatos, por exemplo).

Os produtores também devem garantir a instalação de barreiras físicas, como telas, cercas e galpões vedados, que impeçam o contato dos suínos com aves silvestres e animais carniceiros como gambás, raposas e roedores. Além destes, javalis ou suídeos asselvajados são um risco, pois podem se infectar com IAAP, conforme demonstrado em estudos do USDA. A presença desses animais nas imediações das granjas representa uma ameaça direta à biossegurança, pois podem atuar como vetores ou reservatórios de agentes infecciosos.

Por fim, é necessário promover uma vigilância ativa e contínua, com a coleta de amostras de suínos sintomáticos e assintomáticos para realização de testes de subtipagem e sequenciamento genético de vírus influenza A. Essa prática é essencial para identificar mutações adaptativas emergentes e monitorar variantes com potencial zoonótico. Além disso, recomenda-se o desenvolvimento de um plano de ação emergencial, com protocolos de isolamento, notificação e contenção em caso de suspeitas clínicas ou confirmação laboratorial. A capacitação e conscientização dos funcionários e produtores também é estratégica: todos devem entender os riscos do vírus H5N1, as formas de transmissão e a importância do cumprimento das medidas de biossegurança.

Adotar essas recomendações não apenas protege os rebanhos suínos, como também fortalece o papel dos produtores na vigilância epidemiológica e na prevenção de crises sanitárias, contribuindo com os princípios da abordagem Saúde Única (One Health).

Situação atual da Influenza Aviária no Brasil e implicações para a saúde única

O Brasil, maior exportador mundial de carne de frango, enfrenta atualmente uma fase crítica em relação à IAAP, especialmente após a confirmação do primeiro foco em aves comerciais no país. O caso ocorreu em maio de 2025, em uma granja de matrizes no município de Montenegro (RS), marcando uma nova fase da doença no território nacional, até então restrita a aves silvestres e de subsistência.

Na propriedade afetada, cerca de 17 mil aves foram sacrificadas, com altos índices de mortalidade observados nos galpões. Em resposta, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) decretou emergência zoossanitária por 60 dias, estabelecendo medidas rigorosas de controle: isolamento da granja, desinfecção total, imposição de vazio sanitário de 28 dias, além de barreiras sanitárias móveis que já inspecionaram e desinfetaram milhares de veículos na região. Até o momento, nenhum novo foco foi identificado no entorno e não há confirmação de casos humanos, embora um trabalhador sintomático tenha sido testado (resultado negativo).

A repercussão foi imediata no comércio internacional. Diversos países suspenderam temporariamente as importações de carne de aves brasileiras, gerando um potencial prejuízo estimado em até US$ 100 milhões por mês, ameaçando a economia nacional e a estabilidade do setor avícola. Esforços estão em curso para regionalizar as restrições, mantendo as exportações de áreas livres da doença.

Além dos impactos econômicos, a influenza aviária representa uma ameaça crescente à saúde animal, humana e ambiental. A doença pode se espalhar para outras espécies — incluindo suínos, bovinos e até animais marinhos — ao cruzar a barreira das espécies, como já registrado em outros países e explicado acima. Embora a transmissão para humanos ainda ocorra sob condições específicas e raras, o potencial zoonótico do vírus H5N1 exige vigilância constante. A abordagem de Saúde Única (One Health) é essencial nesse contexto, articulando setores de saúde humana, animal e ambiental.

Outro ponto de preocupação é o impacto da IAAP na biodiversidade. Aves silvestres, inclusive espécies ameaçadas, têm sido afetadas, com prejuízos significativos aos ecossistemas. Muitas vezes tratadas apenas como vetores, essas aves são também vítimas da epidemia. A destruição de bandos inteiros em áreas protegidas pode comprometer a resiliência ecológica e o equilíbrio ambiental.

No Zoológico de Sapucaia do Sul (RS), foi detectado um surto de influenza aviária H5N1 entre aves silvestres no mês de maio de 2025. Mais de 100 aves aquáticas — incluindo cisnes-de-pescoço-preto — morreram perto do lago do parque. Embora o zoológico não tenha cindido nem abatido outros animais, foram implementadas medidas de contenção, como restringir o acesso de funcionários e isolar a área afetada. Testes genéticos revelaram que o vírus encontrado é geneticamente semelhante ao responsável pelo surto em aves comerciais em Montenegro (RS), indicando provável circulação do mesmo clado de H5N1 na região.

A estratégia usual frente aos surtos envolve o abate de todas as aves da granja afetada, saudáveis ou não, para conter a propagação viral — o que representa perdas econômicas e sociais graves, sobretudo para pequenos produtores. Além disso, o fornecimento de leite cru a animais, uso de água não tratada e falhas na biossegurança podem facilitar a disseminação do vírus, especialmente em sistemas de produção integrados.

Diante desse cenário, o Brasil necessita medidas como monitoramento ativo, com coleta e análise sorológica e genômica de amostras de aves e suínos, e investimentos em capacitação e conscientização. Casos recentes envolvendo suínos e bovinos em outros países ampliam a necessidade de estudos sobre suscetibilidade interespécies, dinâmica de transmissão, mutações adaptativas e desenvolvimento de modelos preditivos.

A integração entre os setores público e privado, juntamente com a cooperação internacional, é indispensável para conter a ameaça da IAAP. O fortalecimento das medidas de biossegurança, a intensificação da vigilância epidemiológica e a construção de estratégias de resposta rápida e transparente são fundamentais para proteger a saúde pública, garantir a segurança alimentar e preservar a biodiversidade.

Conclusão

Até o momento, não foram confirmados surtos naturais amplos de influenza aviária altamente patogênica (H5N1 IAAP) em suínos domésticos. No entanto, a possibilidade de rearranjo viral nesses animais tem motivado a intensificação da vigilância sorológica e genômica, especialmente em regiões endêmicas como China, Vietnã, Estados Unidos e alguns países da América Latina. O papel estratégico dos suínos em sistemas produtivos mistos (avicul-

tura e suinocultura) os torna potenciais intermediários na transmissão interespécies do vírus, o que exige uma abordagem integrada de Saúde Única. Essa abordagem deve envolver esforços coordenados entre os setores de saúde animal, humana e ambiental para possibilitar a detecção precoce de variantes com potencial zoonótico e promover respostas eficazes frente ao risco de disseminação do vírus.

Além do risco biológico, os surtos de influenza aviária acarretam impactos econômicos e ambientais significativos. A necessidade de abates em massa de aves infectadas ou suscetíveis compromete a subsistência dos produtores e afeta o comércio internacional. Espécies de aves silvestres também são atingidas, comprometendo a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas. Casos recentes de infecção por IAAP em bovinos e suínos evidenciam a capacidade do vírus de cruzar barreiras de espécie, ampliando sua ameaça à saúde pública global. Diante desse cenário, torna-se imprescindível o fortalecimento das medidas de biossegurança, da pesquisa científica aplicada e da vigilância ativa, com base em princípios da Saúde Única, para proteger a saúde coletiva e garantir a sustentabilidade dos sistemas agropecuários diante de futuras emergências sanitárias.

Referencias

AGÊNCIA BRASIL. Brasil confirma primeiro caso de gripe aviária em aves de produção comercial. Brasília, 2025. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2025-05/brasil-confirma-primeiro-caso-de-gripe-aviaria-em-aves-de-producao-comercial. Acesso em: 12 jun. 2025.

ANDERER, S. First H5N1 Bird Flu Infections in Pigs Raises Concerns. JAMA, 2024. DOI: 10.1001/jama.2024.24892.

ARRUDA, B.; BAKER, A. L. V.; BUCKLEY, A. et al. Divergent pathogenesis and transmission of highly pathogenic avian influenza A (H5N1) in swine. Emerging Infectious Diseases, v. 30, n. 4, p. 738, 2024.

BAKER, A. L.; ARRUDA, B.; PALMER, M. V. et al. Dairy cows inoculated with highly pathogenic avian influenza virus H5N1. Nature, 2024. DOI: 10.1038/s41586-024-08166-6.

BAKER, A. L.; ARRUDA, B.; PALMER, M. V. et al. Experimental reproduction of viral replication and disease in dairy calves and lactating cows inoculated with highly pathogenic avian influenza H5N1 clade 2.3.4.4b. bioRxiv, 2024-07. Disponível em: https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2024.07.01.498764v1.

BURROUGH, E. R.; MAGSTADT, D. R.; PETERSEN, B. et al. Highly pathogenic avian influenza A(H5N1) clade 2.3.4.4b virus infection in domestic dairy cattle and cats, United States, 2024. Emerging Infectious Diseases, v. 30, n. 7, 2024. DOI: 10.3201/eid3007.240508.

FAO; OMS; WOAH; PNUMA. One Health Joint Plan of Action (2022–2026): Working Together for the Health of Humans, Animals, Plants and the Environment. Rome: FAO, 2022.

G1. Gripe aviária: governo decreta emergência zoossanitária após surto em granja de aves no RS. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2025/05/15/gripe-aviaria-governo-decreta-emergencia-zoossanitaria-apos-surto-em-granja-de-aves-no-rs.ghtml. Acesso em: 12 jun. 2025.

GRAAF, A.; PIESCHE, R.; SEHL-EWERT, J. et al. Low susceptibility of pigs against experimental infection with HPAI virus H5N1 clade 2.3.4.4b. Emerging Infectious Diseases, v. 29, n. 7, p. 1492-1495, 2023. DOI: 10.3201/eid2907.230296.

GUIMARÃES, A. de S.; SOUZA, G. N. de; ZANELLA, J. R. C.; CARON, L. Nota Técnica: Influenza Aviária de Alta Patogenicidade H5N1: infecção em bovinos de leite na América do Norte. Disponível em: https://docs.google.com/document/d/10mUiXjYmJavIo9MVPtrixN_HRqYffRhkWq8HRsAnuAQ/edit. Acesso em: 10 jun. 2025.

KALTHOFF, D.; BREITHAUPT, A.; TEIFKE, J. P. et al. Highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) in experimentally infected adult mute swans. Emerging Infectious Diseases, v. 14, n. 8, 2008. DOI: 10.3201/eid1408.080078.

KRISTENSEN, C.; LARSEN, L. E.; TREBBIEN, R. et al. The avian influenza A virus receptor SA-α2,3-Gal is expressed in the porcine nasal mucosa sustaining the pig as a mixing vessel for new influenza viruses. Virus Research, v. 340:199304, 2024. DOI: 10.1016/j.virusres.2023.199304.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). Confirmação de Influenza Aviária de Alta Patogenicidade – IAAP (H5N1) em aves de subsistência e comerciais. Brasília: MAPA, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br. Acesso em: 12 jun. 2025.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Boletim Epidemiológico – Influenza Aviária. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/boletins/influenza-aviaria-2024.pdf. Acesso em: 12 jun. 2025.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Plano de Contingência para Influenza Aviária no Brasil. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/planos/contingencia-influenza-aviaria.pdf. Acesso em: 12 jun. 2025.

NGUYEN, T. Q.; HUTTER, C.; MARKIN, A. et al. Emergence and interstate spread of highly pathogenic avian influenza A (H5N1) in dairy cattle. bioRxiv, 2024-05. Disponível em: https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2024.05.01.490189v1.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL (WOAH). Avian Influenza Portal. Paris, 2024. Disponível em: https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/. Acesso em: 12 jun. 2025.

REUTERS. Brazil asks China to limit chicken embargo to city with bird flu outbreak, local media says. 2025. Disponível em: https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/brazil-asks-china-limit-chicken-embargo-city-with-bird-flu-outbreak-local-media-2025-05-20. Acesso em: 12 jun. 2025.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL DO RIO GRANDE DO SUL (SEAPDR-RS). Informe Técnico sobre os surtos de Influenza Aviária em aves comerciais em Montenegro, RS. Porto Alegre, 2024. Disponível em: https://www.rs.gov.br/informe-influenza-aviaria-montenegro-2024.pdf. Acesso em: 12 jun. 2025.

SHINYA, K.; EBINA, M.; YAMADA, S. et al. Avian flu: influenza virus receptors in the human airway. Nature, v. 440, n. 7083, 2006. DOI: 10.1038/440435a.

SINDAN. Nota técnica sobre Influenza Aviária no Brasil e impactos na avicultura comercial. São Paulo: Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal, 2025.

SREENIVASAN, C. C.; THOMAS, M.; KAUSHIK, R. S. et al. Influenza A in bovine species: a narrative literature review. Viruses, v. 11, n. 6, 2019. DOI: 10.3390/v1106056.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Federal and State Veterinary Agencies Share Update on HPAI Detections in Oregon Backyard Farm, Including First H5N1 Detections in Swine. Washington, DC, 30 out. 2024. Disponível em: https://www.aphis.usda.gov/news/agency-announcements/federal-state-veterinary-agencies-share-update-hpai-detections-oregon. Acesso em: 08 jan. 2025.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). Avian Influenza Portal. Paris, 2025. Disponível em: https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/. Acesso em: 10 jun. 2025.

17º SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA
16ª BRASIL SUL PIG FAIR

NUCLEOVET
Núcleo Oeste de Médicos Veterinários e Zootecnistas/SC

ENTIDADES APOIADORAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal
CRMV SC – Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Santa Catarina
Embrapa Suínos e Aves
Chapecó
SOMEVESC – Sociedade Catarinense de Medicina Veterinária

MÍDIAS PARCEIRAS

3tres3.com.br
Feed & Food Xclusive
O Presente Rural – O Jornal do Agronegócio
suínoBrasil porcinews.com
SuiSite – O Portal da Suinocultura

NUCLEOVET
Núcleo Oeste de Médicos Veterinários e Zootecnistas/SC

@sbss_nucleovet
@sbssnucleovet

@nucleovet_chapeco
@nucleovetchapeco
nucleovet.com.br