

Avanços em Sanidade, Produção e Reprodução de Suínos XVI



SINSUI 2024

16º Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Editores

Fernando P. Bortolozzo - Ivo Wentz - Ana Paula G. Mellagi - Dalila Mabel Schmidt Tomm - David E. S. N. Barcellos - João Pedro Frizzo - Pâmela Borges Brasil - Rafael da Rosa Ulguim.

Editores: Fernando Pandolfo Bortolozzo, Ivo Wentz, Ana Paula Gonçalves Mellagi, Dalila Mabel Schmidt, David E.S.N. Barcellos – João Pedro Frizzo – Pâmela Borges Brasil - Rafael da Rosa Ulguim.

S612a Simpósio Internacional de Suinocultura (16. : 2024 : Porto Alegre, RS).
Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos XVI (Anais do
SINSUI 2024 – 16º Simpósio Internacional de Suinocultura) [recurso eletrônico] /
Editores: Fernando Pandolfo Bortolozzo ... [et al.]. – Dados eletrônicos (1 arquivo :
9.378 KBytes). – Porto Alegre : UFRGS, 2024.
227 p. : il. color.

Livro digital
Formato: PDF

ISBN 978-65-5973-347-7

1. Suínos 2. Suinocultura 3. Nutrição 4. Reprodução 5. Sanidade 6. One health
I. Bortolozzo, Fernando Pandolfo II. Título.

CDD 636.4

Catálogo na fonte: Maurício de Vargas Corrêa – CRB-10/2370

Comissão Organizadora e Comitê Científico

Ana Paula Gonçalves Mellagi

Caroline Valim Oliveira

Dalila Mabel Schmidt Tomm

David Emilio Santos Neves de Barcellos

Eduarda Basso de Cruz

Felipe Basquera Betiolo

Fernando Pandolfo Bortolozzo

Gabriela Piovesan Zanin

Geovana Carla Luft

Ivo Wentz

João Pedro Frizzo

Julia Tavares

Juliana Cássia Cantú

Marcelo Alexandrino Pereira

Pâmela Borges Brasil

Paola Piuco

Rafael da Rosa Ulguim

Rodrigo Dalmina Rech

Vitoria de Freitas Santiago

Agradecimentos

A comissão organizadora do XVI SINSUI agradece o apoio de todas as pessoas, instituições e empresas, cuja participação foi fundamental para a realização deste décimo sexto simpósio. Em especial agradecemos a todos os alunos de pós-graduação e graduação do Setor de Suínos da Faculdade de Veterinária da UFRGS. Agradecemos também o apoio científico oferecido pela UFRGS, Departamento de Medicina Animal e Faculdade de Veterinária, ABRAVES-RS, aos palestrantes e a todas as instituições e empresas que liberaram seus técnicos para atuação e participação no evento. Finalmente, gostaríamos de agradecer o apoio dos patrocinadores e copatrocinadores do evento, listados abaixo:

AGROCERES PIC

AGROCERES MULTIMIX

BIOTECNO

BOEHRINGER INGELHEIM

CEVA

CRYSTAL SPRING

DANBRED

ELANCO

HIPRA

IMV TECHNOLOGIES

INATA

MICROVET

MINITUBE

PHIBRO

SALMIX

VAXXINOVA

VIRBAC - BASSO PANCOTE

ZOETIS



SINSUI 2024

16º Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Palestras Técnicas e Trabalhos Científicos

Patrocínio Platinum



Patrocínio Gold



Apoio Científico

Organização

Apoio de Mídia



PALESTRAS TÉCNICAS E TRABALHOS CIENTÍFICOS

QUAIS OS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO PARA A ENTRADA DE DOENÇAS EM GRANJAS TECNIFICADAS FRENTE AO CENÁRIO BRASILEIRO?	14
SILVA GS ^{*1} , MUSSKOPF MN ¹	14
COMO MEDIR CUMPRIMENTO DAS REGRAS DE ENTRADA E PARA MOVIMENTO DE PESSOAS EM GRANJAS DE SUÍNOS	17
ARRUDA AG ^{1*}	17
CONTROLE DE VETORES NA PRODUÇÃO TECNIFICADA DE SUÍNOS: ONDE ESTÃO OS RISCOS E AS OPORTUNIDADES?.....	19
PASIAN, IM ^{1*}	19
PCV-2 INFECTION AND VACCINATION IN 2024: WHERE ARE WE SO FAR?	22
SEGALÉS J.	22
PCV3 NO BRASIL: COMO SE APRESENTOU A INFECÇÃO E SUA EVOLUÇÃO	24
MOLOSSI FA ^{*1} & DRIEMEIER D ²	24
ONDE ESTAMOS E PARA ONDE DEVEREMOS IR NA ÁREA DE REPRODUÇÃO DE SUÍNOS?.....	26
BORTOLOZZO, FP ^{1*} , CARVALHO, J ¹ , RECH, R.D ¹ , ULGUIM RR ¹ & MELLAGI APG ¹	26
SUINOCULTURA: ONDE ESTAMOS E PARA ONDE DEVEMOS IR NA ÁREA DE SANIDADE	29
BARCELLOS DESN ^{*1} , ALMEIDA, L. ² , MELLAGI APG ¹ , ULGUIM RR ¹ , TAKEUTI, K ³ & BORTOLOZZO, FP ¹	29
ONDE ESTAMOS E PARA ONDE DEVEREMOS IR NA ÁREA DE NUTRIÇÃO	31
PENZ JR ¹	31
QUAIS OS NOVOS DESAFIOS SANITÁRIOS ASSOCIADOS COM A HIPERPROLIFICIDADE?	33
BENNEMANN PE ^{*1} , DALLAGO G ² , CASELLES AS ¹ , OTONI LVA ²	33
NUTRITIONAL STRATEGIES FOR HYPERPROLIFIC SOWS.....	35
ANDRETTA I ^{*1} , FRAGA AZ ² , & GALLI GM ¹	35
DESAFIOS DE MANEJO DA MORTALIDADE PRÉ-DESMAME: COMO A ANÁLISE DE FATORES DE RISCO PODE NOS AUXILIAR?	37
WILL KJ ^{*1} , LIMA IC ² , MELLAGI APG ¹ , ULGUIM RR ¹ , & BORTOLOZZO FP ¹	37
NOVOS CONCEITOS NA UNIFORMIZAÇÃO DE LEITEGADAS FRENTE AOS DESAFIOS DE FÊMEAS SUÍNAS HIPERPROLÍFICAS.....	39
MELLAGI APG ^{*1} , ZANIN GP ¹ , VALIM C ¹ , RECH, RD ¹ , SANTOS L ¹ , PIZATTO B ¹ , BORTOLOZZO FP ¹ & ULGUIM RR ¹	39
PROTEÇÃO IMUNITÁRIA COLOSTRAL QUE VAI MUITO ALÉM DOS ANTICORPOS	42
BASTOS AP ^{*1} , MACIAG S. S. ¹ , BOMBASSARO G.E. ¹	42
A POTENCIAL IMPORTÂNCIA DE MACRÓFAGOS NA PATOGÊNESE DA INFECÇÃO POR <i>LAWSONIA INTRACELLULARIS</i>	45
GUEDES RMC ^{1*} , PEREIRA CER ² & SUAREZ-DUARTE ME ³	45
DESAFIOS ENTÉRICOS EM CRECHE E TERMINAÇÃO: O QUE NOS PREOCUPA ATUALMENTE	47
MORES, M.A.Z. ¹	47
ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA AUMENTAR O CONSUMO DE ALIMENTO NA PRIMEIRA SEMANA DE CRECHE.....	50
RIBEIRO CV ^{*1} , FOPPA L ² & CALDAS E ¹	50
CONSUMO DE ÁGUA NA LACTAÇÃO: QUEM NÃO BEBE, NÃO PRODUZ LEITE!.....	52
PIUCO P ^{1*} , MAZZAROLLO A ² , BRASIL PB ¹ , BORTOLOZZO FP ¹ , MELLAGI APG ¹	52
BIOCONTENÇÃO: QUAL É O CONCEITO E APLICAÇÕES?	56
SILVA GS ^{*1} , MUSSKOPF MN ¹	56

ATUALIZAÇÕES SOBRE MONITORIA SOROLÓGICA DAS DOENÇAS DE SUÍNOS ASSELVAJADOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	58
ALMEIDA, LL ¹ , RODENBUSCH, CR ¹ & BARCELLOS DESN ²	58
STREPTOCOCCUS SUIIS SOROTIPO 9: A EMERGÊNCIA E EVOLUÇÃO DA INFECÇÃO E DOENÇA NO BRASIL E O QUE PODE SER USADO PARA SEU CONTROLE	60
RAFAEL FRANDOLOSO ^{1,2}	60
NECROPSIES IN NURSERY PIGS: CAUSES OF DEATH AND SAMPLES FOR COMPLEMENTARY EXAMS	63
MENEGATT JCO ^{*1} , PEROSA FF ¹ , GRIS AH ¹ , PIVA MM ¹ & DRIEMEIER D ¹	63
AVALIAÇÃO DO ÁCIDO BENZOICO GRAU ALIMENTAR NO CONTROLE DE BRACHYSPIRA HYODYSENTERIAE	67
ARAÚJO MD ¹ , CORREIA PA ¹ , BARBOSA JCR ¹ , LOURENÇO MF ¹ , OLIVEIRA BVMG ¹ , SANTOS LDT ¹ , OLIVEIRA NLD ¹ , BIASIBETTE DL ¹ , SILVA CC ² , FASCINA VB ² , PASSOS AA ² & GUEDES RMC ^{1*}	67
PERFIL DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM ISOLADOS DE SALMONELLA ENTERICA PROVENIENTES DE CASOS CLÍNICOS EM GRANJAS DE SUÍNOS NO BRASIL ENTRE 2017 E 2022	69
HERNIG LF ^{1*} , PISSETTI C ² , QUADROS F ¹ , DE CONTI ER ¹ , LIPPKE RT ¹ , FIÚZA ATL ¹ , TEIXEIRA AP ¹ , REBELATTO R ³ & KICH JD ³	69
IMPACTO DA VACINAÇÃO DE MATRIZES SUÍNAS PARA O CIRCOVÍRUS SUÍNO TIPO 2 (PCV-2) EM PARÂMETROS SOROLÓGICOS E DESEMPENHO REPRODUTIVO DO REBANHO	71
TEIXEIRA AP ^{1*} , DE CONTI E ² , MIOLO V ¹ , FAGUNDES, DP ¹ , HERNIG LF ¹ , LIPPKE RT ¹	71
PERFIL SOROLOGICO DE PCV-2 EM MATRIZES SUÍNAS.....	73
MIOLO V ^{1*} , TEIXEIRA AP ¹ , DE CONTI E ² , FAGUNDES DP ¹ , HERNIG LF ¹ , LIPPKE RT ¹	73
ANÁLISE DE ANTIGENICIDADE: COMO IDENTIFICAR SE EXISTE PROTEÇÃO CRUZADA ENTRE CEPAS CLÍNICAS DE GLAESSERELLA PARASUIS?	75
TAMANINI MSC ^{1*} , BRESOLIN E ² , BALDASSO D ² , GUIZZO JA ² , MORI AP ¹ , PETRI RB ¹ , KREUTZ LC ^{2,3} & FRANDOLOSO R ^{2,3}	75
DINÂMICA DE ANTICORPOS CONTRA MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EM GRANJAS DE SUÍNOS	77
TOLEDO LT ^{1,3} , SANTOS JC ¹ , SILVA-JÚNIOR A ² , MOREIRA MAS ³ & MARKS FS ^{1*}	77
NEONATAL DIARRHEA: PREVALENCE OF THE MAIN VIRUSES AND BACTERIA IN PIGLETS IN BRAZIL.....	79
SOUZA, TCGD ^{*1} , BARALDI, TG ¹ & M, BO ²	79
ESSENTIAL OILS APPLIED BY SPRAY REDUCE LUNG INJURIES IN FINISHING PIGS	81
ASSIS MM ^{1*} , ALVARENGA PVA ¹ , FLOREZ M ² & PAVANELI APP ³	81
PREVALÊNCIA DE ARTRITES E POLISSEROSITES EM LEITÕES DE CRECHE	83
FERRANDIN DB ^{1*} , SOUZA TCGD ¹ , TRONCOSO LDL ² , BALSEIRO LN ² & PIGNATELLI DA ²	83
ACTINOBACILLUS SUIIS: UMA INFECÇÃO BACTERIANA IMPORTANTE EM SUÍNOS NO BRASIL.....	85
REIS M ^{1*} , MONTES JH ¹ , BRETAS DC ¹ , WARDENSKI W ¹ , SAREMBA C ¹ , PROTTA H ¹ , SILVEIRA JN ¹ , LOURENÇO M ¹ , PRUDENTE PO ¹ , SILVEIRA T ¹ , FRANÇA RB ¹ & SCHWERTZ C ¹	85
GENES ASSOCIADOS A VIRULÊNCIA DO STREPTOCOCCUS SUIIS SOROTIPO 09 EM ISOLADOS BRASILEIROS	87
MONTES JH ^{1*} , REIS M ¹ , BRETAS DC ¹ , WARDENSKI W ¹ , SAREMBA C ¹ , PROTTA H ¹ , SILVEIRA JN ¹ , LOURENÇO M ¹ , PRUDENTE PO ¹ , SILVEIRA T ¹ & SCHWERTZ C ¹	87
FATORES ASSOCIADOS A CONCENTRAÇÃO DE HEMOGLOBINA DA FÊMEA SUÍNA E DE SUA LEITEGADA E OS PRINCIPAIS IMPACTOS SOBRE O DESEMPENHO DOS LEITÕES	89
TOMM DMS ^{1,3} , BETIOLO FB ² , CALVEYRA JC ² , FILSNER P ² , DAHMER MA ² , PIANA C ³ , MELLAGI APG ¹ , BORTOLOZZO FP ¹ , & ULGUIM RR ^{1*}	89
EFFECT OF MASS VACCINATION OF BREEDING HERDS ON ANTIBIOTIC REDUCTION AND RESPIRATORY COMPLEX CONTROL IN PIGS UNDER FIELD CONDITIONS IN BRAZIL.....	91
SOUZA, TCGD ^{*1} , TRONCOSO, LL ² & SÁNCHEZ, GG ²	91
PREVALÊNCIA DE AGENTES INFECCIOSOS EM FETOS MUMIFICADOS PROVENIENTES DE MATRIZES SUÍNAS COM REFORÇO VACINAL DA VACINA REPRODUTIVA NO TERÇO FINAL DE GESTAÇÃO.....	93

DENER PT* ¹ , FERNANDES, V ¹ , FRANCO EG ¹ , FRANZ KA ¹ , MORENO AM ² , MORENO LZ ² & VEIT DC ¹	93
SURTO DE ARTRITE POR <i>ACTINOBACILLUS SUIIS</i> EM LEITÕES LACTENTES	95
PICOLLI BN ¹ , BATISTELLA BS ² , DEMORI ACS ¹ , CAMILLO G ³ , GIRARDINI LK ³ , BALZAN C ³ , MOLOSSI FA ^{3*}	95
FERRAMENTA STOMP® COMO METODOLOGIA DIAGNÓSTICA POPULACIONAL– ANÁLISE DA CIRCULAÇÃO DE AGENTES RESPIRATÓRIOS DE 2021 A 2023.	97
FRANZ KA ^{1*} , TRES DP ¹ , FRANCO EG ¹ , FERNANDES V ¹ , VEIT DC ¹ & MORENO AM ²	97
CO-INFECÇÃO DE <i>CIRCOVIRUS SUÍNO TIPO 2</i> E <i>MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE</i> EM AMOSTRAS DE PULMÃO DE SUÍNOS COM LESÕES DE PNEUMONIA	99
PEREIRA EL ^{1*} , GAYGER JB ¹ , OSÓRIO ML ¹ , NIENOW LG ¹ , SCHEFFER MGB ¹ , DOS SANTOS RRB ¹ , SPILKI FR ¹ , TAKEUTI KL ¹ , DA SILVA MS ¹	99
PREVALÊNCIA DE CEPAS DE <i>ESCHERICHIA COLI</i> B HEMÓLISE MULTIRRESISTENTES A ANTIMICROBIANOS ISOLADAS DE FEZES DE SUÍNOS NO BRASIL.....	101
GRANJA MMC ¹ , BAETA JVPB ¹ , MARTINS TVF ¹ , PASCHOALINI GP ¹ , MARTINS LC ¹ , PEREIRA ACA, SANTOS L ^{1*} , SANTOS DL ¹ , GUIMARÃES W ¹ & SANTOS JL ¹	101
<i>SALMONELLA ENTERICA</i> SV. SENFTENBERG E SV. RISSEN - RELATO DE CASO RECENTE EM SUÍNOS DE CRECHE NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL.	103
GRANJA MMC ¹ , PASCHOALINI GP ¹ , MARTINS TVF ¹ , MARTINS LC ¹ , PERONI LG, SANTOS L ¹ , SANTOS DL ^{1*} , GUIMARÃES W ¹ & SANTOS JL ¹	103
PREVALÊNCIA DE PCV2 EM SUÍNOS ORIUNDOS DE TRÊS DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS.	105
FERNANDES, V ¹ , FRANZ KA ¹ , FRANCO EG ¹ , BELLICO TP ¹ , VEIT DC, TRES DP ¹	105
MAPEAMENTO DE GENES DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS EM <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> SOROTIPO 9 ISOLADOS DE SUÍNOS	107
MARTINS TVF ¹ , GRANJA MMC ¹ , BAÊTA JVPB ¹ , SILVA ACO ¹ , SANTOS LF ¹ , SANTOS DL ^{1*} , GUIMARÃES W ¹ & SANTOS JL ¹	107
PRINCIPAIS ORGÃOS DE ISOLAMENTO DE <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> SOROTIPO 9 NO SUL DO BRASIL	109
RODEGHIERO K ¹ , TAMANINI M ² , MORI AP ² , WILL KJ ¹ , PIRANHA ME ² , PETRI RB ² , PRIGOL S ³ , BRESOLIN E ³ , FRANDOLOSO R ³ , KREUTZ LC ³ , BORTOLOZZO FP ¹ , ULGUIM RR ¹ & MELLAGI APG ^{1*}	109
PRINCIPAIS PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSADORES DE INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS EM REBANHOS SUÍNOS NO BRASIL.....	111
BAETA JVPB ¹ , PAES GP ¹ , DOS SANTOS LF ^{1*} , SANTOS DL ¹ , GUIMARÃES WV ¹ & SANTOS JL ¹	111
IMPORTÂNCIA DA COLETA E ENVIO DE AMOSTRAS DE SUABE NASAL DE SUÍNOS COM SUSPEITA DE INFLUENZA PARA O DIAGNÓSTICO LABORATORIAL	113
FRANCO E.G.* ¹ , COSTA E.A. ² , EBURNIO, E. ¹ , FERNANDES V.L.A. ¹ , FRANZ K.A. ¹ , TRES D.P. ¹ , VEIT D.C. ¹	113
IMUNOGENICIDADE E DURAÇÃO DA RESPOSTA IMUNE EM SUÍNOS INDUZIDA POR VACINA INATIVADA CONTRA O <i>SENECAVIRUS A</i>.....	115
BARBOSA AO ¹ , GAVA D ² , BASTOS APA ² , LIMA M ¹ , SCHAEFER R ^{2*}	115
EFEITO DO ADJUVANTE NA POTENCIALIZAÇÃO DA RESPOSTA DE ANTICORPOS CONTRA <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> SOROTIPO 9.....	117
FERREIRA, RO ^{1*} , ZERBIELLI F ¹ , MALDANER V ¹ , BORDIGNON D ² , GHELLER M ² , SPRICIGO A ² , MORI AP ³ , TAMANINI MSC ³ , PETRI R ³ , HOLTZ A ³ , GUIZZO JA ⁴ , BALDASSO E ⁴ , KREUTZ LC ^{1,4} & FRANDOLOSO R ^{1,4}	117
ESTUDO MICROBIOLÓGICO E HISTOLÓGICO DO TRATO REPRODUTOR DE FÊMEAS SUÍNAS COM HISTÓRICO DE PROBLEMAS REPRODUTIVOS	119
MENEGATT JCO ^{1,2} , GRIS AH ² , PEROSA FF ² , RECK C ¹ & MENIN A ^{1,3*}	119
DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO SUÍNO PARA INFECÇÃO EXPERIMENTAL COM O VÍRUS DA INFLUENZA... ..	121
KREUTZ LC ^{1,2} , GIZZO JA ² , DAZZI CC ^{1,2} , GIACCOBO I ² , WEISS, M ² , FRANDOLOSO R ^{1,2}	121
DESCRIÇÃO DOS SOROTIPOS DE <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> ASSOCIADOS A CASOS CLÍNICOS DE ESTREPTOCOCCOSE SUÍNA NO BRASIL.....	123

RIBEIRO VA ^{1*} , BRESOLIN E ¹ , PRIGOL SR ² , BALDASSO, D ² , LENHARD BF ¹ , FRANDOLOSO GP ² , GUIZZO JA ² , KUCHIISHI SS ³ , MORI AP ⁴ , TAMANINI M ⁴ , WEISS M ² , KREUTZ LC ⁵ & FRANDOLOSO R ⁵	123
USO DE TERMONEBULIZAÇÃO NO CONTROLE DE INFLUENZA A E MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EM LEITÕES DE CRECHE	125
SCHAEFFER MGB ¹ , ROSA AB ¹ , PEREIRA EL ¹ , CÊ TRM ² , ROTA A ² , PAGOTTO C ² , CESCO R ² , VOGEL T ² , ERIG A ³ , FLORES LAS ⁴ , BRANDS CA ⁵ , ULGUIM RR ⁶ , DA SILVA MS ¹ , TAKEUTI KL ^{1*}	125
ATUALIZAÇÃO DOS SOROVARES DE <i>GLAESSERELLA PARASUIS</i> ASSOCIADOS A CASOS CLÍNICOS DE DOENÇA DE GLÄSSER DIAGNOSTICADOS NO BRASIL	127
EDUARDA B ¹ , RIBEIRO V ¹ , PRIGOL SR ² , FRANDOLOSO GP ² , GUIZZO JA ² , KREUTZ LC ^{1,2} , FRANDOLOSO R ^{1,2*}	127
AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DO PCV-2 EM 18 GRANJAS COMERCIAIS NO BRASIL UTILIZANDO SORO DE CORDÃO UMBILICAL E SOROLOGIA DAS MATRIZES	128
LIPPKE RT ^{1,2*} , DE CONTI E ¹ , HERNIG LF ¹ , TEIXEIRA AP ¹ , FAGUNDES DP ¹ , QUADROS FA ¹ , FIÚZA AT ¹ , TAKEUTI KL ³ , ULGUIM RR ² , BARCELLOS DESN ²	128
COMPARATIVE STUDY OF VIREMIA ANALYZES CARRIED OUT IN PCV2 VACCINATED PIGS FROM 2009 TO 2022 IN BRAZIL.....	130
GOULART MM ^{1*} , MARQUES BMFPP ¹ , DANIEL AG ¹ , FILHO JXO ¹ , CRUZ TF ^{2,3} , RODRIGUES CP ³ , POSSEBON FS ³ , JÚNIOR JPA ³	130
.....	131
IMPACTO DA ACIDIFICAÇÃO E PH DA ÁGUA DE BEBIDA NA ESTABILIDADE DE VACINA CONTRA SALMONELOSE SUINA.....	132
SPECHT L ^{1*} , CARVALHO D ¹ , FANGMEIER M ¹ , BAYER VF ¹ , SEVERO LM ¹	132
COINFEÇÃO DE <i>STREPTOCOCCUS SUIS</i> E <i>ESCHERICHIA COLI</i> BETA EM SUÍNOS NA FASE DE CRECHE.....	134
PAES GP ¹ , BAETA JVPB ¹ , BROGGIO B ¹ , DOS SANTOS LF ^{*1} , SANTOS DL ¹ , GUIMARÃES WV ¹ & SANTOS JL ¹	134
CASO CLÍNICO: ADITIVO PREBIÓTICO PARA MELHOR DESEMPENHO DE LEITÕES LACTENTES.....	136
TERNUS EM ¹ , SABADIN J ² , TRAVERSO SD ¹ , CRISTANI J ¹ , CAMPAGNONI IP ² , PIROCA L ² , SILVA, GA ^{2*} & SATO JPH ³	136
PERDAS GESTACIONAIS EM FÊMEAS DA RAÇA PIAU	139
MONTES JC ^{1*} , GUIMARÃES SEF ² & GUIMARÃES JD ²	139
USO DE GONADOTROFINAS CORIÔNICAS DURANTE A LACTAÇÃO DE FÊMEAS SUÍNAS PARA PROTETAR A EXPRESSÃO DE ESTRO PÓS-DESMAME	140
MARTELLI AA ^{1,2} , QUIRINO MW ¹ , FRANZ MPD ¹ , COMPER AL ¹ , CAILLOUEL G ¹ , TECCHIO CA ² , MOREIRA F ¹ , LUCIA JR T ³ , ULGUIM RR ⁴ , GASPERIN BG ³ & BIANCHI I ^{1*}	140
HIGHER TEMPERATURE EXPOSURE IN DIFFERENT SEASONS REDUCES SPERM VOLUME IN BOARS	142
PRADIEE J ^{1*} , CASAGRANDE C ¹ , CAPUTO SSL ¹ , SILVA DQ ¹ , CALDERAM K ¹ , SOOM AV ² , RIZZOTO G ²	142
IMPACTO DO VOLUME DE AR NO INTERIOR DE DOSES DE SÊMEN SUÍNO SUBMETIDAS À AGITAÇÃO SOBRE OS PARÂMETROS DE QUALIDADE ESPERMÁTICA	144
WOLF LM ¹ , LEAL LA ¹ , BONA GA ¹ , TOMM DMS ¹ , CHRIST TS ¹ , ULGUIM R ¹ , BORTOLOZZO FP ¹ , MELLAGI AP ^{1*}	144
MANEJO EM BANDA TRISSEMANAL: CARACTERIZAÇÃO DO ANESTRO PÓS-DESMAME EM FÊMEAS SUÍNAS	146
SILVA ÉG ¹ , BETIOLO FB ^{1,2} , PEREIRA MA ¹ , BORTOLOZZO FP ¹ , MELLAGI APG ¹ , BIANCHI I ³ , GASPERIN BG ⁴ & ULGUIM RR ^{1*}	146
IMUNOCASTRACÃO DE SUÍNOS COM O USO DE VACINAS RECOMBINANTES	148
QUEIROZ KBF ¹ , BONDAVALLI JV ² , QUIRINO MW ² , BIANCHI I ^{1,2} , LEITE FL ³ , CONRAD N ³ , GASPERIN, B.G ³ , TUTIDA YH ⁴ & MOREIRA F ^{1,2*}	148
DESEMPENHO REPRODUTIVO SUBSEQUENTE DE MATRIZES SUÍNAS TRATADAS COM ALTRENOGEST NO FINAL DE LACTAÇÕES DE QUATRO SEMANAS	150
BETIOLO FB ¹ , PEREIRA MA ² , FRIZZO JP ² , CALVEYRA JC ¹ , FILSNER PH ¹ , TECCHIO CA ³ , BORTOLOZZO FP ² , MELLAGI APG ² & ULGUIM RR ^{2*}	150
USO DO MODELO DE INTERAÇÃO SOCIAL PARA A ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CANIBALISMO DE CAUDA E ORELHA EM SUÍNOS EM FASE DE TERMINAÇÃO	152
LEITE NG ^{1*} , VOGELZANG R ¹ , NUPHAUS S ¹ , LOPES MS ^{1,2} , KNOL EF ¹	152

EFEITO DAS VIBRAÇÕES MECÂNICAS EM DOSES INSEMINANTES DE SUÍNO SOBRE A INTEGRIDADE DE MEMBRANA E PATOLOGIA ESPERMÁTICA	154
SIMONATO GC ^{1*} , OLIVEIRA KR ¹ , PALHÃO MP ¹ , TORRES BAP ¹	154
DESEMPENHO REPRODUTIVO EM GRANJAS COMERCIAIS DE SUÍNOS UTILIZANDO POOL DE SÊMEN	156
ROCHA JC ¹ , ARAUJO EB ^{1*} , FERRARI CV ¹ , BERTON MP, LOPES M ^{1,2}	156
INFLUÊNCIA DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE SOBRE A QUALIDADE DO SÊMEN DO REPRODUTOR SUÍNO	158
MARTINO IR ¹ , BRITO AA ¹ , SILVA PG ¹ , SILVA NAM ¹ & ALVARENGA DIAS ALN ^{1*}	158
DENSIDADE E DISPONIBILIDADE DE COMEDOUROS NA FASE DE CRECHE	161
PORCEL DE PERALTA, T. ^{1-2*} , ARRIETA, J. ² , GONZÁLEZ, N. ¹ , BERSIA, A. ¹ ; AGUILERA, D. ¹ ; FELICIONI, E. ² ; MIRADA, M. ²	161
TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA: UMA ALIADA PARA AVALIAR A EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE SUÍNOS	163
RAIDAN FSS ^{1*} , BARBOSA HCA ¹ , CHARAGU P ¹ , SCHAEFER AL ² , VON GAZA H ³ , HUISMAN A ¹	163
IDADE A PRIMEIRA COBERTURA DE MATRIZES SUÍNAS E RESPECTIVA PRODUÇÃO DE LEITÕES.....	165
CARMO LLS ^{1*} , ARAUJO MC ¹ , CANTELE LC ¹ , CALDERAM K ¹ & PRADIEE J ¹	165
USO DO IMUNÓCRITO COMO FERRAMENTA NA AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA COLOSTRAGEM EM LEITÕES	167
HINDLMAYER ME ¹ , RECK C ¹ , MENIN A ^{1,2*} , CHAVES J ¹ & PANNEITZ AK ³	167
WEANING STRATEGIES CAN IMPROVE FEED INTAKE DURING THE EARLY NURSERY PHASE.....	169
TAVARES IC ^{1,2} , FARIA CBS ² , PAULA YH ^{1,2} , COSTA GAM ² , CHAVES RF ^{2,3} , ALTOÉ SP ^{1,2} , FLORES SA ^{1,2} , SANTOS RP ^{1,2} , SILVA MCS ^{1,2} , PEREIRA CCJ ^{1,2} , PEREIRA PH ^{1,2} & CANTARELLI VS ^{1,2*}	169
DURAÇÃO DO PARTO E SEU EFEITO NO DESEMPENHO E OBREVIVÊNCIA DOS LEITÕES PRÉ-DESMAME	171
LIMA IC ^{1*} , WILL K ¹ , MELLAGI APG ¹ , BORTOLOZZO FP ¹ & ULGUIM RR ¹	171
FATORES RELACIONADOS COM O CONSUMO DE COLOSTRO E SEUS IMPACTOS NA FASE PRÉ-DESMAME.....	173
LEAL LMC ^{1*} , CAMARGO MF ¹ , CONY BSL ¹ , ALVES AM ¹ , MARTINS GB ¹ , SILVA JP ¹ , PEREIRA MMC ¹ , MARIANI AB ¹ , SCHROEDER B ¹ , FRANCESCHI CH ¹ & ANDRETTA I ¹	173
AN EXPLORATORY STUDY ON THE RELATIONSHIP AMONG MATERNAL CHARACTERISTICS, NEONATAL VITALITY, AND PIGLET VIABILITY	175
NOGUEIRA DV ^{1*} , ROMEIRO C ¹ , FURTADO JCV ¹ , MIRANDA A ¹ , CONY BSL ¹ , ALVES AM ¹ , MARTINS GB ¹ , SILVA JP ¹ , FRANCESCHI CH ¹ , PEREIRA MM ¹ & ANDRETTA I ¹	175
IMPLICAÇÕES DO BAIXO CONSUMO DE COLOSTRO EM LEITÕES: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS	177
BUBOLZ S ^{1*} , ANDRETTA I ¹ , ROMEIRO C ¹ , ALVES AM ¹ , MARTINS GB ¹ , SILVA JP ¹ , CONY BSL ¹ , FRANCESCHI C ¹ & MARTINS M ¹ ,	177
ESCORE DE DIARREIA EM LEITÕES E SEU EFEITO SOBRE O DESEMPENHO DE LEITEGADAS	179
ESTRELLA, M.E ¹ , RECH, R.D ¹ , BORTOLOZZO FP ¹ , ULGUIM RR ¹ & MELLAGI APG ^{1*}	179
UTILIZAÇÃO DE TAPETES DE ALIMENTAÇÃO COMO FORMA DE ESTÍMULO PARA O CONSUMO DE RAÇÃO NA PRIMEIRA SEMANA PÓS-DESMAME DE LEITÕES	181
BRASIL, PB ¹ , RIBEIRO, CV ¹ , MELLAGI APG ¹ , ULGUIM RR ¹ & BORTOLOZZO FP ^{1*}	181
ANALYSES OF SOW MORTALITY IN BRAZIL: IS IT COMPARABLE TO WHAT IS OBSERVED IN THE US MARKET?.....	183
LOPES MS ^{1,2*} , BERTON M ² , WENDLING HS ² , ROCHA J ² , DUNKELBERGER J ^{1,3} , KNOL EF ¹	183
ASSESSING THE ACCURACY OF BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS (BIA) TO PREDICT LEAN MASS IN GROWING PIGS	185
ROMEIRO C ¹ , PAULA YH ² , KIPPERT CJ ¹ , FRANÇA I ³ , OLIVEIRA, AF ³ , PAULINO GSC ³ , SARDINHA SJ ³ , SILVA CCR ³ , HAUSCHILD L ³ , KIPPER M ¹ & ANDRETTA I ^{1*}	185
FATORES RELACIONADOS À MATRIZ QUE INFLUENCIAM NO SUCESSO EM DESMAMAR UM E DOIS LEITÕES EXCEDENTES AOS TETOS FUNCIONAIS	187
ZANATTA PS ¹ , RECH RD ¹ , MELLAGI APG ¹ , ULGUIM RR ¹ & BORTOLOZZO FP ^{1*}	187

AVALIAÇÃO DO SUPLEMENTO DELTA PATORAL NO GANHO DE PESO E NA TAXA DE MORTALIDADE DE LEITÕES NA FASE DE MATERNIDADE	190
GONÇALVES MH ¹ , MENIN A ¹ & DICK W ^{2*}	190
ESTIMATIVA DA DEMANDA DE MILHO PELA SUINOCULTURA GAÚCHA USANDO MODELAGEM MATEMÁTICA	192
OLIVEIRA V ^{1*} , PISSININ D ² , GUT FS ³ , ARAÚJO L ³ , QUADROS ARB ¹ , & ROCHA LT ²	192
DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE ZINCO PARA FÊMEAS SUÍNAS GESTANTES	194
CONY, BSL ^{1*} , ARAUJO, EC ¹ , FAGUNDES, MM ¹ , ZADRA, WR ² , JUNIOR, AD ³ , LUNEDO, R ³ , PERONDI, D ³ , VIER, CM ⁴ , ORLANDO, UAD ⁴ , GALLI, GM ¹ & ANDRETTA, I ¹	194
MATERNAL SUPPLEMENTATION WITH <i>BACILLUS SUBTILIS</i> AND <i>BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS</i> REDUCES STRESS LEVELS IN SOWS AT FARROWING AND IN THEIR PIGLETS LEAVING THE NURSERY.	196
LIMA D ^{1*} , INOUE A ¹ , HANSEN LHB ¹ , PAVANELI APP ² , RAELE E ² GONÇALVES, PR ² , ANDRADE, MG ¹ & OLIVEIRA, FL	196
NUTRIÇÃO E SUSTENTABILIDADE: IMPACTO AMBIENTAL ASSOCIADO À REDUÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DE DIETAS SUÍNAS	198
HICKMANN FMW ^{1,2,3,4*} , ANDRETTA I ¹ , RAJAGOPAL R ² , PELSTER D ³ & LÉTOURNEAU-MONTMINY M-P ⁴	198
INCLUSÃO DE FIBRAS FUNCIONAIS NA DIETA DE MATRIZES SUÍNAS DURANTE O FINAL DA GESTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DA LEITEGADA.....	200
MARTINS GB ^{1*} , MIRANDA A ¹ , NOGUEIRA DV ¹ , FURTADO JCV ¹ , SILVA JP ¹ , ALVES AM ¹ , FRAGA AZ ² & ANDRETTA I ¹	200
EFEITOS DE UM COMPLEXO ZINCO AMINOACÍDICO COM E SEM NÍVEIS CRESCENTES DE ÓXIDO DE ZINCO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS EM FASE DE CRECHE	202
SCHWEER WP ¹ , CORNELISON AS ¹ , KRAMER T ¹ , KLEIN AA ¹ , SOCHA MT ¹ , GOURLEY G ² & RODRIGUES LA ^{1*}	202
ADITIVO FITOBIÓTICO-PREBIÓTICO COMO SUBSTITUTO A ANTIBIÓTICO PARA SUÍNOS EM TERMINAÇÃO	204
PEREIRA PH ¹ , FLORES SA ¹ , PAULA YH ¹ , SANTOS RP ¹ , IZABEL CT ¹ , CANTARELLI VS ¹ , CHAVES RF ² , TERNUS EM ³ , SILVA GA ⁴ , PIROCA L ⁴ , BATA Z ⁵ , MOLNÁR-NAGY V ⁵ & SATO JPH ^{6*}	204
PERFORMANCE DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO COM USO DE ADITIVO FITOBIÓTICO-PREBIÓTICO	206
PEREIRA CCJ ¹ , PAULA YH ¹ , SIMONATO GC ¹ , ALTOÉ SP ¹ , CANTARELLI, VS ¹ , CHAVES RF ² , TERNUS EM ³ , SILVA GA ⁴ , PIROCA L ⁴ , MOLNÁR-NAGY V ⁵ & SATO JPH ^{6*}	206
VARIABILIDADE DE TRÊS FONTES DE ÁGUA DE UMA MESMA PROPRIEDADE DO PARANÁ, NO PERÍODO DE UM ANO	209
COSTA AL ^{1*} , BAYER V ¹ , FANGMEIER M ¹ , CARVALHO D ¹ , SPECHT L ¹ , RICHTER F ¹ , SEVERO LM ¹ , DE CAMPOS, M ¹ , MASSI D ¹ , MASSI J ¹ & KETTERMANN CA ¹	209
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE FONTES DO SUL DO BRASIL, AO LONGO DE UM ANO	211
BAYER V ^{1*} , FANGMEIER M ¹ , CARVALHO D ¹ , SPECHT L ¹ , RICHTER F ¹ , COSTA AL ¹ , SEVERO LM ¹ , DE CAMPOS, M ¹ , MASSI D ¹ , MASSI J ¹ & KETTERMANN CA ¹	211
MODELAGEM FARMACOCINÉTICA DE AMOXICILINA PARA TRATAMENTO DE INFECÇÕES ARTICULARES CAUSADAS POR <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> EM SUÍNOS.....	213
FLORES SA ^{1*} , DORANTE BF ¹ , MALTA VA ¹ , PEREIRA PH ¹ , DIB JF ² , SOUZA GM ³ , GOUVEIA LP ¹ , GONZAGA LWF ¹ & FERRANTE, M ¹	213
SURTO DE COLIBACILOSE PÓS-DESMAME POR ISOLADO MULTIRRESISTENTE NO OESTE DE SANTA CATARINA	215
BALZAN C ^{3*} , PICOLLI BN ¹ , BATISTELLA BS ² , DALBOSCO JVL ¹ , GIRARDINI LK ³ , SILVEIRA S ³ , COUSSEAU GC ¹ , PEROZA KB ¹ & MOLOSSI FA ³	215
FREQÜÊNCIA DE <i>STREPTOCOCCUS SUIIS</i> EM PULMÕES DE JAVALIS (<i>SUS SCROFA</i>) CAPTURADOS NO RIO GRANDE DO SUL.....	217
LOPES CE ¹ , CERVA C ² , LOPES BC ² , LOIKO MR ³ , DRIEMEIER D ¹ & MAYER FQ ^{4*}	217
USO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS E MANANOLIGOSSACARÍDEOS NA DIETA DE LEITÕES DESAFIADOS COM <i>SALMONELLA TYPHIMURIUM</i>: EFEITO NOS ÓRGÃOS, ESCORE FECAL E DESEMPENHO ZOOTÉCNICO	219
MIRANDA A ^{1*} , FURTADO JCV ¹ , CAMARGO NOT ¹ , SILVA JP ¹ , SILVA AS ¹ , ALVES AM ¹ , FRAGA AZ ¹ , TAKEUTI KL ² , SATO JPH ³ , TERNUS EM ⁴ , PIROCA L ⁵ , MAGNABOSCO D ¹ & ANDRETTA I ¹	219

USE OF LUMINOMETRY AS A TECHNIQUE TO EVALUATE THE WASHING AND DISINFECTION PROCESSES OF THE VEHICLES THAT LOAD BALANCED FEED AT THE PORCICULTORES APA FOOD PLANT.....	221
TIBOCHA A* ¹ , TOBÓN D ² & BETANCUR E ³	221
EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS E MANANOLIGOSSACARÍDEO NA SAÚDE DE SUÍNOS EM FASE DE CRECHE DESAFIADOS POR <i>SALMONELLA</i> TYPHIMURIUM.....	223
FURTADO JCV ^{1*} , MIRANDA A ¹ , CAMARGO NOT ¹ , MARTINS GB ¹ , NOGUEIRA DV ¹ , FRAGA AZ ¹ , MAGNABOSCO D ¹ , TAKEUTI KL ² , ROSA AB ² , SANTOS RRB ² , TERNUS EM ³ , SATO JP ⁴ , PIROCA L ⁵ & ANDRETTA I ¹	223
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM AMBIENTE DE GRANJAS DE SUÍNOS.....	225
WUADEN CR ¹ , PASTORE J ¹ , REBELATTO R ¹ , LAZZAROTTI M ¹ , NICOLOSO RS ¹ , MABONI F ² & KICH JD ^{1*}	225



SINSUI 2024

16º Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Palestras Técnicas

Patrocínio Platinum



Patrocínio Gold



Apoio Científico

Organização

Apoio de Midia



QUAIS OS PRINCIPAIS FATORES DE RISCO PARA A ENTRADA DE DOENÇAS EM GRANJAS TECNIFICADAS FRENTE AO CENÁRIO BRASILEIRO?

Silva GS^{*1}, Muskopf MN¹

¹Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine - Field Epidemiology, Iowa State University College of Veterinary Medicine, Ames – EUA

*Corresponding author: gustavos@iastate.edu

Palavras-chave: biosseguridade, fatores de risco, introdução de patógenos, suinocultura.

Introdução

O termo biosseguridade ou biossegurança pode ser definido como prática(s) ou ações que tem como objetivo prevenir, reduzir o risco de introdução de patógeno(s) dentro de um rebanho (por exemplo: unidade produtora de leitões, sítio de creche ou crescimento/terminação), ou conter a disseminação ou espalhamento de patógenos dentro do rebanho ou para outros sítios de produção (1). As práticas de biossegurança servem para interromper as vias transmissão que podem transmitir patógenos entre animais e/ou rebanhos (4, 10). Na ausência de patógenos altamente infecciosos como os vírus da síndrome reprodutiva e respiratório suína (PRRSV) ou vírus da diarreia epidêmica suína (PEDV) (2, 10), ambos exóticos no Brasil, os programas de biossegurança têm uma abordagem generalista e não direcionado há um patógeno específico. No entanto, essa abordagem muda quando se deseja fazer um controle e erradicação de um patógeno dentro de uma granja e nesse caso o conjunto de práticas é específico (2). Este resumo tem por objetivo revisar como patógenos podem ser introduzidos dentro de uma granja tecnificada, identificar os principais fatores de risco, e descrever de uma forma simples os maiores riscos utilizando *Mycoplasma hyopneumoniae* como exemplo.

Introdução e transmissão de patógenos

A priori um patógeno ou agente infeccioso não possui capacidade de transporte próprio, necessitando de um carreador para que seja introduzido dentro de uma granja (6). As rotas de transmissão podem ser consideradas diretas ou indiretas, dependendo do grau de contato com os animais, na forma direta há o contato entre um animal infectado com um animal suscetível, e através da forma indireta o animal suscetível entra em contato com um fômite contaminado (2). Também podem ser descritos como verticais ou horizontais dependendo se o agente pode ou não passar das porcas para os leitões. Os eventos de risco estão relacionados aos eventos de entrada e saída de animais, pessoas, fômites, e objetos que possam de alguma forma carrear patógenos para dentro de um rebanho (6). Na Figura 1, são ilustrados os principais eventos de risco que ocorrem de forma diária, semanal, mensal ou esporádica em granjas de suínos. Eventos como a entrada pela introdução de reprodutores e material genético (sêmen) ou pela saída de leitões desmamados e animais de descarte podem ser fontes de transmissão direta. Os demais eventos como aerossóis, água, compartilhamento de equipamentos, entrada pessoas, ração e suprimentos são fontes de transmissão indireta já que o agente carreado deve estar infectado pelo patógeno.

A introdução de determinado patógeno em um rebanho é resultado da ocorrência de três falhas na biosseguridade em sequência cronológica (Figura 2). Primeiramente, um agente carreador deve ser exposto ao patógeno, se tornando contaminado (fômites) ou infectado (animal). A segunda falha ocorre devido a ausência da detecção do patógeno e na falha em mitigar a fonte de infecção ou contaminação. Por último, esse agente carreador deve adentrar a granja, por meio de um evento de risco associado, conter uma dose mínima infectante e entrar em contato com um ou mais animais suscetíveis. Os riscos surgem da execução de procedimentos operacionais, incluindo aqueles necessários para o manejo dos animais e aqueles feitos estritamente para reduzir os riscos para entrada de patógenos, como tomar banho dentro e fora da granja. Identificar os riscos requer uma análise dos processos de produção.

Exemplo de identificação de risco qualitativo: *Mycoplasma hyopneumoniae*

Como mencionado previamente, na abordagem patógeno-específica, o objetivo é controle e erradicação de um determinado patógeno (2). No entanto, é necessário o conhecimento sobre a epidemiologia do agente no que se refere as vias de eliminação do patógeno pelos animais infectados, rotas de transmissão do patógeno, estabilidade deste no ambiente e o papel de fômites/vetores na disseminação do mesmo (4). Depois de avaliar a literatura existente e experiências com o patógeno em questão, podemos realizar de forma simples a identificação e classificação dos fatores de risco de entrada do patógeno dentro de uma granja como negligenciável, baixa, média ou alto.

A Tabela 1 tem como objetivo elencar os eventos de risco que poderiam ser responsáveis pela introdução de *Mycoplasma hyopneumoniae* dentro de uma granja produtora de leitões e contrastando com a literatura existente como poderíamos classificar de forma qualitativa esse risco. Esse exercício pode ser utilizado para avaliar qualquer patógeno e seu respectivo risco.

De forma bem simplista, no caso do *Mycoplasma hyopneumoniae*, é sabido que a bactéria possui baixas chances de sobrevivência no ambiente por mais que 4 dias não possuindo boa estabilidade fora do animal. Assim, a maioria das formas de transmissão indireta (por fômites) são classificadas como negligenciável ou de baixo risco, e medidas de biossegurança como vazio sanitário, banho e troca de roupa para entrar nas granjas e métodos convencionais de lavagem e desinfecção são eficazes (7).

A principal forma de transmissão é a direta, através da via respiratória e pelo contato focinho-focinho entre animais infectados e suscetíveis (9), sendo que a infecção por *M. hyopneumoniae* tem longa duração, podendo chegar a 240 dias (7). A transmissão por aerossol ainda gera discussões devido a ausência de trabalhos recentes já que a maioria das referências são da década de 90. Trabalhos antigos sugerem que a transmissão por aerossol pode ocorrer até 3.2 km, no entanto observações do campo sugere que o transporte de *Mycoplasma hyopneumoniae* por longas distancia seria inviável e a falha de detecção do agente em animais de reposição seria a real causa. Juntando essas informações é possível classificar os riscos (Tabela 1) e identificadas

as práticas de biossegurança mais eficazes para cada evento de risco. Lembrando que esses riscos são específicos para cada agroindústria e granja, e a classificação de risco listada na Tabela 1 deve ser interpretada no contexto deste resumo.

Referências

(1) AMASS, S.F. Biosecurity – stopping the bugs from getting in. *Pig Journal*. v. 55, p.104–114, 2005. (2) SILVA G; SIMÃO, G., LINHARES, D. Biossegurança. *Doenças de Suínos*. Porto Alegre: David Barcellos & Roberto Guedes, 2022. p.893-914. (3) DESROSIERS, R. A review of some aspects of the epidemiology, diagnosis, and control of Mycoplasma hyopneumoniae infections. *Journal of Swine Health Production*. v.5, p.233-237, 2001. (4) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Good Practices for Biosecurity in the Pig Sector - Issues and Options in Developing and Transition Countries FAO Animal Production and Health Paper No. 169. *Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Organization for Animal Health/World Bank*. (5) HEGE, R., ZIMMERMAN, W., SCHEIDEGGER, R., ET AL. Incidence of Reinfections with Mycoplasma hyopneumoniae and Actinobacillus pleuropneumoniae in Pig Farms Located in Respiratory-disease-free Regions in Switzerland. *Acta Veterinaria Scandinavica*. v. 43, p. 145-146, 2002. (6) HOLTkamp, D., LINHARES, D. Understanding how pathogens infect pig farms. *48th Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinarians*, p.3-4, 2017. (7) MAES, D., SIBILA, M., KUHNERT, P., ET AL. Update on Mycoplasma hyopneumoniae infections in pigs: Knowledge gaps for improved disease control. *Transboundary and Emerging Diseases*. v. 65, p. 110–124, 2018. (8) MANDRUP, M., FRIIS N., MEYLING A., ET AL. Studies on the possible occurrence of mycoplasmas in boar semen. *Nordisk Veterinaermedicin*. v.27, p.557-561, 1975. (9) TAKEUTI, K., SANTOS, L. Micoplasmoses. *Doenças de Suínos*. Porto Alegre: David Barcellos & Roberto Guedes, 2022. p.256-275. (10) SILVA, G. S., CORBELLINI, L. G., LINHARES, D., ET AL. Development and validation of a scoring system to assess the relative vulnerability of swine breeding herds to the introduction of PRRS virus. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 160, p.116-122, 2018.

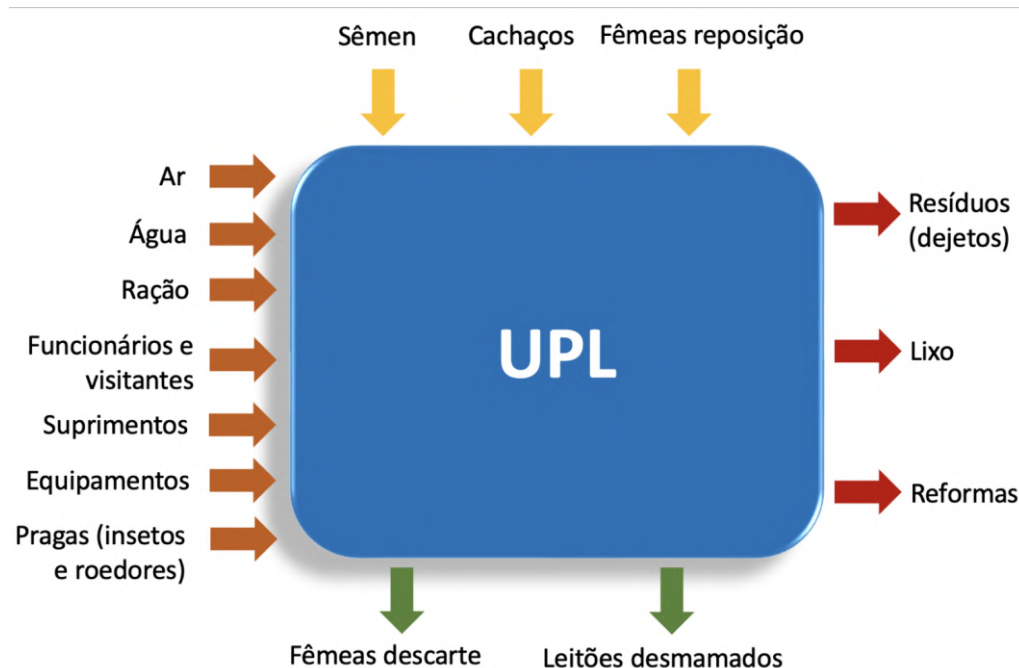


Figura 1: Eventos de risco que podem estar envolvidos na introdução de patógenos em uma granja

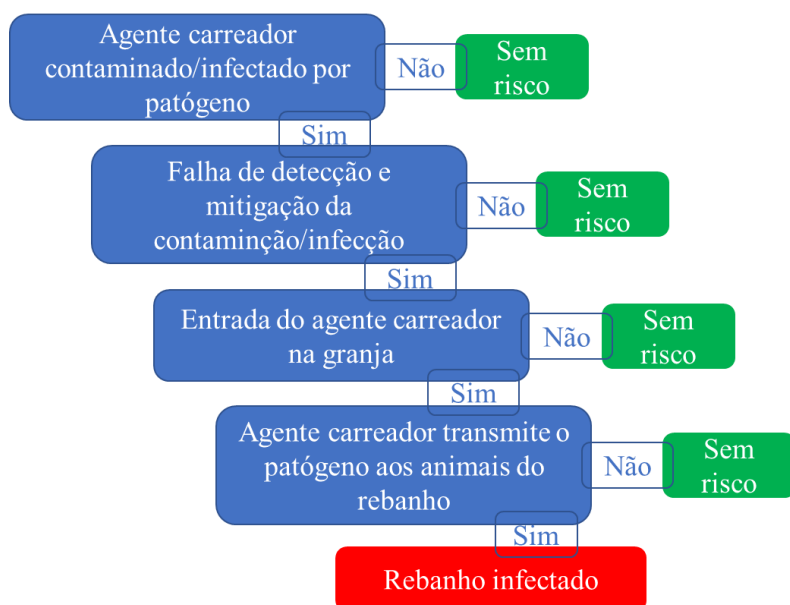


Figura 2: Cascata de falhas e eventos necessários para introdução de patógenos em rebanhos suínos. Fonte: Adaptado de Holtkamp et al. 2017

Tabela 1. Possíveis rotas de introdução e classificação de risco para *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Eventos de risco	Classificação de risco	Justificativa	Referência
Ar ou aerossóis	Baixo-Alta	Transmissão por distâncias curta dentro do mesmo galpão. Alguns autores sugerem que o patógeno pode ser carregado via aerossol por granjas distancias.	3,7
Água	Baixo	Baixa sobrevivência fora do hospedeiro.	7
Ração	Baixo	Baixa sobrevivência fora do hospedeiro.	7
Funcionários e visitantes	Baixo	Banho e troca de roupa; Vazio sanitário eficaz (14-16h).	7
Suprimentos	Baixo	Vazio sanitário eficaz (14-16h).	7
Equipamentos	Baixo	Vazio sanitário eficaz (14-16h).	7
Sêmen	Negligenciável	O agente não é transmitido via sêmen.	8
Cachaços	Alto	Transmissão direta.	7
Fêmeas de reposição	Alto	Transmissão direta.	7
Resíduos (dejetos)	Baixo	Baixa sobrevivência fora do hospedeiro.	9
Lixo	Negligenciável	Baixa sobrevivência fora do hospedeiro.	9
Fêmeas de descartes	Baixo/Moderado	Contato de forma indireta com caminhões sujos e contaminados com <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> .	5
Leitões desmamados	Baixo/Moderado	Contato de forma indireta com caminhões sujos e contaminados com <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> .	5

COMO MEDIR CUMPRIMENTO DAS REGRAS DE ENTRADA E PARA MOVIMENTO DE PESSOAS EM GRANJAS DE SUÍNOS

Arruda AG^{1*}

¹*Department of Preventive Veterinary Medicine, The Ohio State University. US.*

**Corresponding author: arruda.13@osu.edu*

Palavras-chave: biosseguridade, movimento de pessoas, cumprimento de regras.

A integração e intensificação da produção moderna de suínos ampliou a importância da biosseguridade, pois as doenças infecciosas têm mais facilidade para se disseminar e persistir em grandes granjas de suínos, resultando em perdas econômicas. Nos últimos anos, tem havido um interesse crescente na utilização de tecnologias que facilitem e aprimorem a implementação de protocolos de biosseguridade em granjas, especialmente diante das ameaças de doenças exóticas, como a Peste Suína Africana. Avanços em tecnologias de fácil acesso e em métodos computacionais oferecem novas aplicações para a pecuária de precisão, como o monitoramento de movimentos internos e externos para entender melhor a conformidade com a biosseguridade na granja. No entanto, projetos de provas de conceito que avaliam o uso de tais tecnologias em condições de campo são raros, e traduzir resultados de ambientes acadêmicos para a realidade de campo não é uma tarefa fácil.

Nos últimos anos, dois projetos de prova de conceito foram executados para avaliar a aplicação de duas tecnologias diferentes no campo; uma relacionada à biosseguridade interna (1) e outra relacionada à biosseguridade externa (2). O primeiro projeto (1) envolveu o uso de uma tecnologia baseada em bluetooth para biosseguridade interna e o segundo (2), uma tecnologia de "geofencing" para biosseguridade externa. Esses projetos foram implementados em condições de campo em granjas localizadas em vários estados dos EUA (Ohio, Indiana, Dakota do Sul, Iowa). O objetivo deste resumo é relatar como esses projetos foram implementados, como foram úteis para informar vários aspectos da conformidade com a biosseguridade, e discutir alguns dos principais desafios encontrados durante a implementação dos projetos.

Para o projeto de biosseguridade interna (1), um sistema de movimento interno baseado em sensores de 'beacon' (PigChamp Pro Europa®) foi utilizado para investigar a associação entre os movimentos semanais de funcionários em tres granjas dos EUA e o número médio semanal de leitões desmamados por porca. Sensores foram instalados em cada sala de cada granja e sensores baseados em bluetooth foram distribuídos individualmente aos funcionários. Os dados de movimento dos funcionários foram coletados por aproximadamente um ano e os dados de produção semanais foram extraídos retrospectivamente de cada fazenda. Um modelo estatístico foi feito para entender fatores relacionados ao número semanal de leitões desmamados por porca. Os principais preditores de interesse considerando a nova tecnologia utilizada incluíam a frequência semanal de três tipos de movimento considerados arriscados (quando acima do nível esperado em granjas) em relação à transmissão e manutenção de doenças no rebanho: movimento entre salas de parto, movimentos da área de carregamento para a sala de partos, e movimentos de salas de animais mais velhos para salas de parto. Os valores de frequência desses três tipos de movimentos foram categorizados com base nos valores do tercil para cada fazenda.

Os resultados mostraram que, para as tres granjas analisadas, o movimento com a maior frequência média foi entre as salas de parto. A frequência média de movimentos entre as salas de parto nas duas semanas anteriores foi significativamente associada a uma diminuição no número semanal de leitões desmamados por porca de quase 1 leitão para cada 5 porcas, a mortalidade pré-desmame, ao número de leitões desmamados por porca na semana anterior ao dado, e à estação do ano. Este estudo demonstrou que a aplicação da tecnologia de sensores para monitorar movimentos internos de funcionários na produção de suínos pode ser implementada à nível de campo e pode auxiliar na motivação da equipe para a redução de movimentos de alto risco para transmissão de doenças.

O projeto de biosseguridade externa (2) avaliou o uso de uma plataforma de "geofencing", ou "cercas virtuais" (BarnTools™, West Des Moines, Iowa, EUA). Essa plataforma é baseada em um aplicativo para smartphone que identifica com precisão os movimentos de pessoas entre os sítios de produção de suínos e detecta potenciais violações em regras de biosseguridade. A plataforma de geofencing foi implementada e avaliada em dois sistemas de produção de suínos, cada um deles com múltiplos sítios (Sistema 1 e 2) por um mês. Esses sistemas consistiam em > 200 sítios de suínos nos estados de Ohio e Iowa, respectivamente. Funcionários e pessoas de empresas prestadoras de serviço, como serviços veterinários e comerciais, e prestadores de serviços industriais (motoristas de caminhão e equipe de manutenção) do Sistema 1 (n = 5) e Sistema 2 (n = 89) participaram voluntariamente do projeto. As entradas de pessoas nos sítios de produção de suínos rastreadas pelo aplicativo móvel. Os dados do Sistema 1 foram usados para validar a precisão do aplicativo móvel na captura de entradas de funcionários, comparando com registros de entrada física, ou livro de visitantes, considerado padrão dentro dos protocolos de biosseguridade. Os dados do sistema 2 foram usados para a) identificar conexões entre propriedades por entradas de pessoas nas instalações, conforme detectado pelas cercas virtuais, usando análises de rede social ("network") e b) detectar potenciais violações de biosseguridade, ou seja, entrada em locais com diferentes níveis de biosseguridade sem seguir o tempo de vazio sanitario necessário.

Os resultados obtidos com a análise dos dados do sistema 1 demonstraram que a plataforma de cerca virtual detectou corretamente 95,2% das entradas de pessoal em comparação com os registros físicos de entrada. Adicionalmente, analisando-se dados do sistema 2, identificaram-se 12 potenciais violações de biossegurança entre 1,861 entradas ao longo de um mês, com 75% dessas violações cometidas por pessoal responsável por comunicações e sistemas de informação. Esses resultados demonstraram o potencial das plataformas de cercas virtuais para investigar conexões indiretas entre os sítios de produção de suínos por meio dos movimentos de pessoas e identificar violações de biosseguridade.

Desafios importantes relacionados a esses projetos estavam associados à falta de disponibilidade de internet em todas as granjas e ao interesse de participação no projeto. Ficou óbvio para os investigadores que ter a adesão das pessoas desde o início dos projetos era um aspecto importante o sucesso, assim como a comunicação constante e consistente sobre os resultados do projeto, garantindo o anonimato dos participantes. Também foi identificado por meio de ambos os projetos que existem oportunidades valiosas para melhorias na educação e treinamento em biossegurança. É importante notar que, dado que os estudos eram "prova de conceito", ou seja, o tamanho amostral e a região geográfica eram limitados. Estudos futuros precisam se concentrar na implementação em larga escala e na análise de dados em tempo real para informar sobre os riscos de biossegurança e sua associação com a saúde e produção animal. O maior valor do uso dessas tecnologias provavelmente virá quando estas forem aplicadas a nível de propriedade e a nível regional, principalmente durante investigações de surtos de doenças ou para monitoramento dos esforços de controle/erradicação de doenças a nível de propriedade.

Em conclusão, aplicações tecnológicas para monitorar tendências de movimentos internos de funcionários de granjas suínas, assim como monitoramento externo de veículos e visitantes semelhantes as condições dos sistemas usados nos estudos descritos, têm o potencial de identificar movimentos específicos relacionados aos protocolos de biossegurança de fazendas, permitindo medidas corretivas e facilitando esforços focados no controle e mitigação de doenças; consequentemente, mantendo a produtividade e melhorando a saúde geral dos animais.

Referências

(1) BLACK N.J., MORAES L.E., ARRUDA, A.G. Association between different types of within-farm worker movements and number of pigs weaned per sow in U.S. swine farms. **Preventive Veterinary Medicine**. 186: 105207, 2021. (2) BLACK N.J., CHENG T.Y., ARRUDA A.G. Characterizing the connection between swine production sites by personnel movements using a mobile application-based geofencing platform. **Preventive Veterinary Medicine**. 208: 105753, 2022.

CONTROLE DE VETORES NA PRODUÇÃO TECNIFICADA DE SUÍNOS: ONDE ESTÃO OS RISCOS E AS OPORTUNIDADES?

Pasian, IM^{1*}

¹Elanco Saúde Animal – São Paulo – BR

*Autor para correspondência: isis.pasian@elancoah.com

Palavras-chave: inseticidas, monitoramento, moscas, raticidas, roedores.

Introdução

A presença de moscas e roedores em granjas de suínos podem representar riscos significativos para a sanidade do plantel e das pessoas envolvidas na produção. Além disso, esses insetos podem causar estresse aos animais e afetar a produtividade. Já os ratos, camundongos e ratazanas são conhecidos também por danificar instalações, consumir e contaminar alimentos. Portanto, o controle eficaz desses vetores é fundamental para garantir a sanidade e o sucesso da produção suinícola.

Moscas

A relação entre os seres humanos e as moscas

As moscas não são apenas um incômodo, mas estão relacionadas a doenças, sofrimento e perdas econômicas ao redor do mundo. Desde os primórdios da humanidade esses seres sinantrópicos acompanharam o homem, sendo encontrados registros em documentos escritos em caracteres cuneiformes datados da época de Hamurabi (aproximadamente 3.600 anos atrás) (7). Outros pesquisadores (6), estudando grupos de primatas itinerantes concluíram que a “atração de moscas representam um não apreciado custo de se formar grupos sociais”. A associação entre humanos e moscas foi sem dúvidas fortalecida uma vez que humanos começaram a formar assentamentos mais permanentes e com presença de animais domésticos, o que levou a um aumento concomitante do acúmulo de esterco. Atualmente as moscas estão espalhadas por todos os continentes do mundo, com exceção da Antártica.

A mosca mais presente na suinocultura é a mosca doméstica (*Musca domestica*), mas também pode-se encontrar outras espécies como mosca varejeira (*Cochliomyia* spp., *Chrisomya* spp., *Calliphoridae* spp. e *Lucilia* spp.), mosca da fruta (*Drosophila* spp.), mosca doméstica menor (*Fannia* sp.), entre outras.

Ciclo de vida das moscas

As fêmeas da mosca geralmente acasalam apenas uma vez, geralmente até 36h após a eclosão. Em laboratório com condições ideais de criação uma fêmea está pronta para realizar sua primeira oviposição entre 3 e 5 dias após a emergência dos ovos, sendo que podem depositar entre 100-150 ovos a cada ciclo e podem realizar até 6 posturas ao longo da vida, totalizando um potencial de 900 ovos por fêmea (10). No entanto em condições de campo em que a longevidade das moscas é muito menor e os recursos alimentares são muitas vezes limitados as taxas de deposição de ovos são mais baixas (5).

Já foram relatados em condições ótimas, o desenvolvimento de ovo até adulto em 7 dias (8), porém o mais comum é a observação do ciclo completo entre 10 e 45 dias. Na Figura 1, estão descritos tempos médios de cada fase do ciclo reportados em diversos estudos.

A importância da mosca na disseminação de doenças na suinocultura

As moscas podem abrigar mais de 100 vírus patogênicos, bactérias, protozoários e parasitas diferentes (5). Na maioria das vezes atuam como vetores mecânicos, transportando esses agentes através das pernas, corpo e peças bucais (tromba). Também podem realizar a disseminação por meio da ingestão dos patógenos e posterior regurgitação (vômito) ou pela eliminação nas fezes. Alguns exemplos de patógenos já encontrados em moscas: *E. coli*, *Brachyspira* spp., *Lawsonia intracellularis*, *Salmonella* spp., *Streptococcus* spp., PRRS, vírus da Doença de Aujeszky, Rotavírus, Coronavírus (TGE) e PCV2.

Controle de moscas

O Programa de Controle Integrado de Pragas está inserido no programa de biossegurança das granjas, descrito na Instrução Normativa Nº56 (MAPA, 2007). Considerando que apenas 20% de toda a população de moscas está presente na fase de moscas adultas, os 80% remanescentes compreendem as fases de ovos, larvas e pupas. Portanto para que o controle seja efetivo, é necessário controlar todas as fases do ciclo, trabalhando em conjunto os métodos mecânicos, biológicos e químicos.

O controle mecânico das moscas envolve uma série de medidas preventivas de ação física direcionadas ao manejo dos dejetos e à redução dos locais de oviposição. Na composteira deve existir vedação completa com telas evitando que as moscas depositem seus ovos no material orgânico em decomposição, além de um bom manejo, cobrindo bem as carcaças e evitando a formação de chorume. Evitar a formação de poças de água nos arredores da instalação é fundamental, pois esses locais são propícios para a reprodução das moscas. Vazamentos em sistemas de fornecimento de água devem ser corrigidos prontamente para evitar o acúmulo de água parada.

Os métodos biológicos são baseados na preservação dos inimigos naturais e outros habitantes que podem coexistir nos criadouros das moscas. Alguns insetos enquanto presentes no esterco, agem se alimentando de ovos, larvas e pupas de mosca (1). Alguns exemplos de inimigos naturais de moscas: *Carcinops troglodits* (besouro), *Spalangia* spp. (vespa), *Macrochelis muscadomestica* (ácaro), *Forficula auricularia* (tesourinha).

Os métodos químicos são aqueles com a utilização de moléculas que tem a capacidade de controlar efetivamente as moscas, em suas fases larvais e de mosca adulta. É importante escolher produtos adequados e seguir as instruções de aplicação. Erros comuns na utilização desses produtos incluem diluições errôneas, aplicação em locais inadequados e/ou frequência inadequada.

Muitas vezes se observa apenas o uso contínuo de inseticidas químicos, o que é muito prejudicial por só privilegiar este método, em detrimento dos demais (físicos e biológicos), levando inexoravelmente ao esgotamento das moléculas químicas utilizadas (3).

Atualmente já foram detectadas resistência a praticamente todas as classes de inseticidas, incluindo organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, inseticidas reguladores de crescimento do inseto, neonicotinóides e spinosinas (5).

O manejo integrado de moscas pode ser realizado de forma racional e combinando os métodos físicos, biológicos e químicos por meio das seguintes etapas: 1) Inspeção; 2) Identificação dos pontos críticos de infestação e posicionamento de iscas; 3) Definição da monitoria dos pontos críticos; 4) Estabelecer ações corretivas; 5) Estabelecer procedimentos de verificação; 6) Treinamento das pessoas envolvidas.

Roedores

Prejuízos trazidos pelos roedores

Os roedores têm uma longa história de convivência com os seres humanos, se adaptaram a diferentes ambientes e se espalharam por todo o mundo. Os roedores foram responsáveis pela transmissão de diversas doenças ao longo da história, moldando a saúde pública e a sociedade. Algumas das doenças mais antigas registradas, como a peste bubônica, foram transmitidas por roedores e tiveram impacto significativo em várias civilizações

Os roedores fazem parte do ciclo de transmissão de aproximadamente 35 doenças que afetam pessoas e animais. Algumas das principais doenças transmitidas por roedores na suinocultura são: Salmonelose, Leptospirose, Brucelose, Erisipela, Peste suína clássica, Raiva, entre outras. (2). Esses animais podem ter as seguintes funções na disseminação de doenças: 1. Reservatórios de vírus, bactérias, fungos, protozoários e são fonte potencial para surtos; 2. Carreadores – possuem sintomas limitados e carregam as enfermidades para outras espécies; 3. Vetores – carregando em seus pelos e patas os microrganismos de um lugar para outro contaminado água, alimentos, solos e ambientes.

Outros prejuízos ainda incluem a danificação de instalações e consumo de alimentos dos animais.

Tipos de roedores comuns na suinocultura – características e comportamento

Rato de telhado (*Rattus rattus*) – Cultivam o hábito de viver usualmente nas superfícies altas das construções, em forros, telhados e sótãos onde constroem seus ninhos, descendo ao solo em busca de alimento e água. Grande facilidade para se deslocar sobre fios, cabos e galhos de árvores. Raramente cavam tocas. Apresentam preferência por se alimentar de frutas cítricas, legumes e cereais (9).

Ratazana (*Rattus norvegicus*) - É o maior dos roedores aqui abordados. Seu abrigo preferencial fica abaixo do nível do solo. Com o auxílio de suas patas e dentes, as ratazanas cavam ativamente tocas e/ou ninheiras no chão, formando galerias que causam danos às estruturas locais. Formam trilhas no solo causando o desgaste da vegetação. Apresentam marcada neofobia, o que torna seu controle mais lento com raticidas, em virtude da aversão inicial dos indivíduos às iscas, porta-iscas e armadilhas colocadas no ambiente (9).

Camundongo (*Mus musculus*) – Seu abrigo preferencial é no interior de móveis, despensas, armários, geralmente no interior do domicílio/galpão. São onívoros como a ratazana e o rato de telhado, ou seja, alimentam-se de todo tipo de alimento, embora demonstrem preferência pelo consumo de grãos e cereais. Além de serem bem menores que a ratazana e o rato de telhado, uma diferença fundamental é o comportamento neofílico, ou seja, são animais curiosos e possuem o hábito de explorar ativamente o ambiente em que vivem (9).

Controle de roedores

Um programa integrado de roedores deve incluir as seguintes etapas: 1. Inspeção e identificação; 2. Medidas ambientais (anti-ratização); 3. Controle químico (desratização); 4. Gestão estratégica.

Na etapa de inspeção e identificação verifica-se quais são as espécies envolvidas e a severidade da infestação. Após essa etapa devem ser iniciadas as medidas que farão com que o ambiente deixe de ser atrativo aos roedores (anti-ratização). Os ratos vivem em colônias e para que possam infestar um determinado local precisam que “4As” estejam disponíveis: 1. Água; 2. Alimento; 3. Abrigo; 4. Acesso. Esse controle ambiental é fundamental para o sucesso do controle de roedores, apesar de muitas vezes não receber a atenção devida.

O controle químico é realizado com raticidas anticoagulantes, posicionados estrategicamente. Os princípios ativos mais utilizados para o controle de roedores, tem como mecanismo de ação, a interrupção do ciclo de formação da vitamina K1, necessária para a produção de vários fatores de coagulação do sangue, causando hemorragias. A morte do roedor ocorre de 3 a 7 dias após a ingestão suficiente do produto, o que faz com que o animal não relacione o consumo específico da isca à morte. Isso é um aspecto importante porque foi constatado que produtos que levam a morte rapidamente tendem a ser evitados pelos demais roedores sobreviventes da colônia, o que os torna ineficazes (4).

A gestão estratégica com registros e análise de dados permitem monitorar desbalanços populacionais de roedores ainda em sua fase inicial e atuar ativamente, evitando infestações altas.

Referências

- (1) ACHARYA, NAWORAJ, ET AL. "Potential for biocontrol of house flies, *Musca domestica*, using fungal biopesticides." *Biocontrol science and technology* 25.5 (2015): 513-524. (2) BATTERSBY S.A. 2015. Rodents as carriers of disease. Pp. 81-100 in: A. P. Buckle and R. H. Smith (Eds.), *Rodent Pests and Their Control*. CAB International. (3) DO PRADO, Â. P. "Controle das principais espécies de moscas em áreas urbanas." *Biológico*, São Paulo 65.1/2 (2003): 95-97. (4) EASON, CHARLES & WICKSTROM, MARK. (2001). *Vertebrate Pesticide Toxicology Manual (Poisons)*. Capítulo 2: Anticoagulant poisons p41-74. (5) GEDEN, C. J., ET AL. "House fly (Diptera: Muscidae): biology, pest status, current management prospects, and research needs." *Journal of Integrated Pest Management* 12.1 (2021): 39. (6) GOGARTEN, J. F.; A. DÜX; B. MUBEMBA et al. 2019. Tropical rainforest flies carrying pathogens form stable associations with social nonhuman primates. *Mol. Ecol.* 28: 4242–4258. (7) GREENBERG B (1973). *Flies and Diseases*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. (8) LARSEN, E. B., AND M. THOMSEN. 1940. The influence of temperature on the development of some species of Diptera. *Vidensk.Medd. fra Dansk naturh.Foren* 104:1–75. (9) BRASIL. Manual de controle de roedores. - Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2002. 132p. (10) WEST, L. S. 1951. The house fly. *Comstock Publishing Company Inc.*, Ithaca, NY. 584 pp.

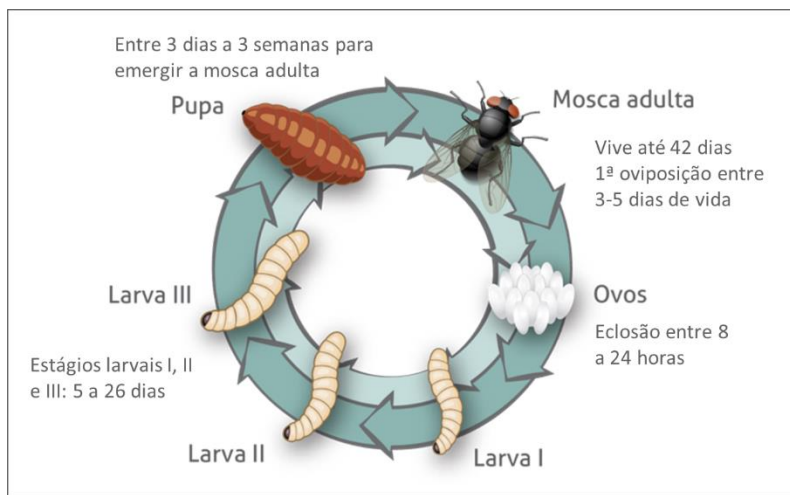


Figura 1.Ciclo de vida da mosca doméstica. Adaptado de Geden, C.J. et

PCV-2 INFECTION AND VACCINATION IN 2024: WHERE ARE WE SO FAR?

Segalés J.

*Unitat Mixta d'Investigació IRTA-UAB en Sanitat Animal, Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA), Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB); Departament de Sanitat i Anatomia Animals, Facultat de Veterinària, Campus de la UAB; and WOAH Collaborating Centre for the Research and Control of Emerging and Re-Emerging Swine Diseases in Europe (IRTA-CRESA), 08193 Bellaterra, Barcelona, Spain. *E-mail: joaquim.segales@uab.cat*

Keywords: porcine circovirus 2 (PCV-2), infection, vaccination, diagnosis.

Year 2024 represents almost three decades since the very first description of the disease condition formerly known as postweaning multisystemic wasting syndrome, and subsequently named as porcine circovirus 2 (PCV-2)-systemic disease (PCV-2-SD). Such long period of time allowed us switching from a devastating disease to a well-controlled one by means of vaccination (5). Also, the consideration of PCV-2 as an inoffensive, ubiquitous infectious agent turned as one of the most important pathogens of the swine industry worldwide, again thanks to the contrasted effect of vaccines (6). Therefore, many things and thoughts have changed in the last 30 years and, although we should consider PCV-2 as a relatively easy-to-control pathogen, it is true that the virus is still in our farms and continue being a matter of concern in a number of them. So, the objective of this review, is to contextualize aspects of the infection, its diagnosis and vaccination in the current epidemiological situation.

Three major outcomes of PCV-2 infection must be considered in practical terms: PCV-2-subclinical infection (SI), PCV-2-SD and PCV-2-reproductive disease (RD) (7). While the subclinical form has always been the dominating outcome, it was not noticed until vaccines reached the market. This means that when severe outbreaks of PCV-2-SD occurred worldwide, the proportion of sub-clinically infected pigs was virtually all the remaining animals not displaying the systemic disease. Since vaccines can control the subclinical effects of the infection, no real efforts have been focused on the diagnosis of PCV-2-SI. However, even though PCV-2 vaccines are very efficient, they are not perfect, and they can prevent clinical disease but not infection (2). Therefore, a proportion of vaccinated pigs still become infected during the production period although such infections seem to not impact on the ADWG (1). However, whether a particular PCV-2 load threshold in serum is correlated with detrimental effects in pigs with no overt clinical signs at the individual level, is still not known. Considering that the genetic background of the pig matters for PCV-2-SD expression (3) and viral load in serum (4), it is very likely that a given viral load might not have the same consequences on performance depending on individuals, genetic lines, or breeds.

Importantly, the diagnostic criteria for the systemic and reproductive diseases are well-established and initial descriptions (7) are still considered gold standard. Therefore, it is worthy to revise and update existing knowledge on porcine circovirus diseases (PCVD) diagnostic approaches, especially in the face of a massive PCV-2 vaccination scenario all over the world and the epidemiological changes this viral infection has experienced.

The triad composed by clinical signs, lesions and viral detection in lesions allows the diagnosis of these conditions (7), even animals can be concomitantly affected with other diseases:

- PCV-2-SD: 1) clinical signs (wasting, respiratory distress, increased mortality), 2) histological lesions (moderate to severe lymphocyte depletion with granulomatous inflammation of lymphoid tissues) and 3) viral load (moderate to high amount of virus in damaged lymphoid lesions)
- PCV-2-RD: 1) clinical signs (late term abortion, stillborn, weakborn piglets), 2) histological lesions (non-suppurative to necrotizing myocarditis), and 3) viral load (moderate to high amount of virus in damaged heart)
- PCV-2-SI: 1) lack of clinical signs, 2) lack or minimal PCV-2-SD-like lymphoid lesions, and 3) low-to-moderate viral load

These individual case definitions have not been modified even though PCVDs are well-controlled nowadays by means of vaccination. What has changed over the years, and as product of technological advances, is the use and interpretation of real-time quantitative PCR (qPCR) results as a proxy for diagnosing these diseases. While early reports using mostly in-house developed molecular biology techniques proposed cut-off thresholds of 10^7 PCV-2 genome copies per mL of sera and 500 ng of extracted DNA to diagnose PCV-2-SD and PCV-2-RD, respectively (7), current commercial qPCR methodologies have not been properly validated in that sense. Only recently, one work proposed 10^9 viral genome copies per g of heart tissue to help diagnosing PCV-2-RD (8). The comparison of older qPCR methodologies with the currently used ones to set a new threshold for PCV-2-SD has not been performed to date, but it would be expected that a higher threshold is advisable. It is worth reminding that the viral load in target tissues, such as lymphoid organs (but also lungs), is always higher than in the serum of an infected animal. The potential threshold to suspect PCV-2-SD has been established in serum, but not in tissues; therefore, qPCR results in tissues must be taken cautiously since the 10^7 PCV-2 genome copies per mL probably corresponds to a PCV-2-SI. In addition, the detection of viral genomes does not mean that the virus is infectious. However, if high amounts of PCV-2 nucleic acid are detected by qPCR in the tissues of a sick animal with characteristic histological lesions in lymphoid tissues, these data correlate well with the detection of viral antigens or genomes detected by IHC and ISH (7).

Although qPCR and antibody detection methods are widely used to monitor PCV-2 infection, and vaccination is used massively, there are still several situations in which a complete set of diagnostic criteria for PCVD should be required (7). First, when the farm is experiencing overt disease compatible with PCVDs (i.e., wasting in the postweaning area or late-term reproductive problems). Second, when there are general problems of poor-doing pigs or unspecific reproductive disease, and the idea is to rule out PCVDs. Third, and the most important nowadays, when there are reasonable doubts that the vaccine is underperforming and a clear-cut diagnosis of PCVD is needed. In this latter scenario, the full confirmation of the diagnosis must be the first step to consider changing the PCV-2 vaccination scheme and to deepen the monitoring surveillance of viral infection

dynamics on the farm. Major emphasis should be placed on intrauterine and/or early life infections as well as antibody value variability in the sow herd.

Importantly, PCV-2 vaccination has evolved over time (6). First, in some European countries, sow vaccination was the first common practice, since the first licensed product was intended for sows. However, soon afterwards, most of the novel vaccine products were conceived to vaccinate piglets, which was expectable, since they were the group of animals suffering from PCV-2-SD. Further evolution implied the vaccination of gilts, since mass vaccination of piglets implied virus-free flows at the end of the production period and the increased likelihood of using PCV-2 seronegative (and, therefore, susceptible to the infection) replacement stock. Nowadays, and considering the variable sow herd immunity in farms, the possibility of vaccinating also sows is becoming the best alternative for the integral approach to control PCV-2 infections in farms.

References

- (1) FIGUERAS-GOURGUES, S., FRAILE, L., SEGALÉS, J., ET AL. Effect of Porcine circovirus 2 (PCV-2) maternally derived antibodies on performance and PCV-2 viremia in vaccinated piglets under field conditions. **Porcine Health Manag.** 5:21, 2019. (2) KEKARAINEN, T., SEGALÉS, J. Porcine circovirus 2 immunology and viral evolution. **Porcine Health Manag.** 1:17, 2015. (3) LÓPEZ-SORIA, S., NOFRARÍAS, M., CALSAMIGLIA, M., ET AL. Post-weaning multisystemic wasting syndrome (PMWS) clinical expression under field conditions is modulated by the pig genetic background. **Vet. Microbiol.** 149:352–357, 2011. (4) LÓPEZ-SORIA, S., SIBILA, M., NOFRARÍAS, M., ET AL. Effect of porcine circovirus type 2 (PCV2) load in serum on average daily weight gain during the postweaning period. **Vet. Microbiol.** 174:296–301, 2014. (5) SEGALÉS, J., KEKARAINEN, T., CORTEY, M. The natural history of porcine circovirus type 2: from an inoffensive virus to a devastating swine disease? **Vet. Microbiol.** 165(1-2):13-20, 2013. (6) SEGALÉS, J. Best practice and future challenges for vaccination against porcine circovirus type 2. **Expert Rev. Vaccines** 14:473–487, 2015. (7) SEGALÉS, J., SIBILA, M. Revisiting Porcine Circovirus Disease Diagnostic Criteria in the Current Porcine Circovirus 2 Epidemiological Context. **Vet. Sci.** 9:110, 2022. (8) UNTERWEGER, C., BRUNTHALER, R., AUER, A., ET AL. Reconsideration of the diagnostic criteria required for PCV2 reproductive disease. **Vet. J.** 272:105660, 2021.

PCV3 NO BRASIL: COMO SE APRESENTOU A INFECÇÃO E SUA EVOLUÇÃO

Molossi FA*¹ & Driemeier D²

¹Docente do Curso de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal, Unoesc, Xanxerê, SC.

²Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

*Autor para correspondência: francielimolossi@gmail.com

Palavras-chave: Circovírus, doenças dos suínos, aborto, inflamação perivascular multissistêmica.

Os vírus do gênero Circovírus, da família Circoviridae, são microrganismos pequenos, desprovidos de envelope, e amplamente disseminados pelo mundo. Seu genoma é composto por três “open Reading frames” (ORFs): ORF1, a ORF2 e a ORF3 (2). O Circovírus suíno é subdividido em quatro 4 espécies (PCV 1-4). Enquanto o PCV1 é considerado não patogênico, e o papel do PCV4 como agente causados de doença clínica ainda está sendo elucidado, os PCV2 e PCV3 são comprovadamente patogênicos. Apesar de pertencerem ao mesmo gênero, esses vírus são responsáveis por causar doenças distintas. O PCV3 apresenta apenas 48% e 26% de similaridade de aminoácidos em relação ao PCV2 nas ORF1 e ORF2, respectivamente (7, 8).

O PCV3 foi inicialmente vinculado à doença clínica em suínos em 2015, quando foi identificado em uma propriedade com suínos apresentando dermatite, síndrome da nefropatia suína e ocorrência de abortos (7). Desde então, estudos em todo o mundo têm evidenciado a associação do PCV3 com uma série de condições, incluindo inflamação multissistêmica, vasculite, encefalite, miocardite, mumificação fetal e pneumonia em fetos abortados (1, 9). No Brasil, até recentemente, houve apenas a detecção do material genético do vírus no soro de porcas com histórico de nascimento de leitões natimortos e em tecidos de leitões mumificados (10, 3).

Recentemente, no Brasil, foi relatada a ocorrência de uma doença espontânea comprovadamente associada a PCV3 (4, 6). As investigações tiveram início em 2020 em resposta à demanda de suinocultores e médicos veterinários sobre o nascimento e a mortalidade de leitões com orelhas rotadas caudalmente, fraqueza e alguns destes com dispneia. Além disso, houve demanda para investigar a incidência de abortos em matrizes suínas.

Foram levantados dados epidemiológicos, clínicos e patológicos de cinco propriedades com histórico de nascimento de leitões apelidados de “Dumbo-like piglets”. A maior parte desses leitões acabava morrendo até o quinto dia de vida. A maioria desses leitões era de leitões primíparas (77%), com uma média de 4,8 “dumbos”, nascidos por leitegada. Em uma das propriedades estudadas, dois leitões conseguiram sobreviver e chegaram às idades de 35 e 60 dias de vida; porém, apresentaram taxa de crescimento reduzida em comparação com outros leitões da mesma idade (4). Foram avaliadas outras duas propriedades, que apresentavam aumento da taxa de abortos e aumento da taxa de natimortos e mumificados. Os abortos ocorreram em terço final de gestação (6)

Foi realizado exame *post mortem* de leitões, incluindo neonatos, abortos e leitões mais velhos, com coleta sistêmica para processamento rotineiro e avaliação histológica. Além disso, alguns órgãos (encéfalo, pulmão, coração, fígado e baço) foram congelados para realização de qPCR. Algumas amostras de órgãos fixados em formalina e embebidas em parafina ainda foram submetidas ao exame de hibridização *in situ* (ISH). Durante a avaliação *post mortem*, os leitões apresentavam orelhas rotadas caudalmente e edema pulmonar. Na avaliação histológica, tanto dos leitões neonatos, quanto os abortos e os dois leitões mais velhos, identificou-se inflamação perivascular frequentemente com vasculite multissistêmica, miocardite e, a maioria com pneumonia intersticial, miosite e encefalite. Os resultados dos exames de PCR assim como os cortes histológicos submetidos a ISH confirmaram a presença de PCV3. Na análise filogenética da ORF2 do vírus, as amostras analisadas foram agrupadas dentro do clade PCV3a. Em ambos os estudos (neonatos e abortos), todos os diagnósticos diferenciais de doenças infecciosas foram descartados através do exame de PCR.

Os diagnósticos diferenciais, que são potenciais causas de abortos, miocardite, vasculite e encefalite, incluindo PCV1, PCV3, PPV, APPV, PRRSV, e OvHV-2 foram negativos no PCR nas amostras testadas. Um sinal clínico que chamou bastante atenção, foi a rotação caudal nos suínos acometidos. Esse achado pode se assemelhar aos leitões nascidos de ninhadas grandes, com retardo do crescimento intrauterino (IUGR). O IUGR é caracterizado pelo crescimento e desenvolvimento prejudicados de embriões e fetos e seus órgãos, notado por um crescimento desproporcional do cérebro em relação a outros órgãos fetais (11). O tamanho desproporcional da cabeça pode causar a impressão de orelhas maiores e inseridas caudalmente. No entanto, em nossos casos, as ninhadas eram de todos os tamanhos (pequenas, médias e grandes), e entre os leitões da mesma ninhada, o tamanho e o peso eram homogêneos.

O diagnóstico de doença causada por PCV3 é desafiador, uma vez que o material genético do vírus já foi detectado em suínos saudáveis. No entanto, é possível realizar um diagnóstico preciso associando-se o quadro clínico, lesões histológicas e exames moleculares. Embora a técnica de ISH seja considerada confirmatória, sua implementação para PCV3 ainda não ocorreu no Brasil, principalmente devido aos custos elevados. Recentemente, foi publicado um estudo que explora a utilização da técnica de imunohistoquímica como opção de confirmação de diagnóstico da doença nos suínos. Para isso, soros de coelho foram produzidos contra peptídeos da proteína do capsídeo de PCV3, selecionados por meio de análises bioinformáticas. A imunohistoquímica revelou imunomarcagem granular principalmente no citoplasma celular do plexo mesentérico, coração, pulmão, rim e baço (5).

Neste mesmo estudo, foram comparados os valores de cargas virais de órgãos como sistema nervoso central - SNC, pulmão, coração, fígado, baço e linfonodos de maneira individual e por animal (em pool). A comparação dos valores de carga viral para diferentes tecidos não mostrou diferença significativa, exceto em órgãos linfóides (baço e linfonodos), que apresentaram cargas virais significativamente mais altas do que os tecidos do SNC.

Pela primeira vez na América do Sul, documenta-se casos de infecção por PCV3 associados a manifestação clínica e lesões em leitões, bem como, falhas reprodutivas em fêmeas. Além disso, explorou-se a possibilidade de utilização da técnica de

imunohistoquímica para auxiliar no diagnóstico da doença. Esses estudos evidenciam o PCV3 como uma doença emergente nos rebanhos suínos do Brasil, e reforçam a necessidade de implementar medidas de controle para mitigar as perdas decorrentes da mortalidade de leitões e da redução da eficiência reprodutiva. Estudos adicionais são necessários para aprofundar o conhecimento sobre as taxas de morbidade, mortalidade, letalidade e o impacto econômico dessa doença no contexto nacional.

Referências

- (1) ARRUDA B., PINEYRO P., DERSCHEID R., et al. PCV3-associated disease in the United States swine herd. **Emerging Microbes & Infections**, 8, 684–698, 2019. (2) BIAGINI P., BENDINELLI M., HINO S., et al. Family Circoviridae. In: **A.M.Q. King, M.J. Adams, E.B. Carstens and E.J. Lefkowitz** (eds). *Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses: ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. Academic Press, London, pp 343–349, 2012. (3) DAL SANTO A.C., CEZARIO K.C., BENNERMANN P.E., et al. Full-genome sequences of porcine circovirus 3 (PCV3) and high prevalence in mummified fetuses from commercial farms in Brazil. **Microbial Pathogenesis**, 141, 104027, 2020. (4) MOLOSSI F.A., ALMEIDA B.A., CECCO B.S., et al. A putative PCV3-associated disease in piglets from Southern Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, 53:491–498, 2022a. (5) MOLOSSI F.A., ALMEIDA B.A., CECCO B.S., et al. Porcine circovirus type 3: immunohistochemical detection in lesions of naturally affected piglets. **Frontiers Veterinary Science**. 10:1174718, 2023. (6) MOLOSSI F.A., CECCO B.S., ALMEIDA B.A., et al. PCV3-associated reproductive failure in pig herds in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**. 54:293. 2022b. (7) PALINSKI R., PINEYRO P., SHANG P., et al. A Novel Porcine Circovirus Distantly Related to Known Circoviruses Is Associated with Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome and Reproductive Failure. **Journal of Virology**, 91, 1, e01879-16, 2017. (8) PHAN T.G., GIANNITTI F., ROSSOW S., et al. Detection of a novel circovirus PCV3 in pigs with cardiac and multi-systemic inflammation. **Virology Journal**, 13, 184, 2016. (9) TOCHETTO, C., LIMA, D.A., VARELA, A.P.M., et al. Full genome sequence of Porcine Circovirus type 3 recovered from serum of sows with stillbirths in Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, 65, 5-9, 2018. (10) SAPORITI V., VALLS L., MALDONADO J., et al. M. Porcine Circovirus 3 Detection in Aborted Fetuses and Stillborn Piglets from Swine Reproductive Failure Cases. **Viruses**, 13, 264, 2021. (11) WU G, BAZER FW, WALLACE JM, et al. Board-invited review: intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences. **Journal of Animal Science**, 84:2316–2337, 2006.

ONDE ESTAMOS E PARA ONDE DEVEREMOS IR NA ÁREA DE REPRODUÇÃO DE SUÍNOS?

Bortolozzo, FP^{1*}, Carvalho, J¹, Rech, R.D¹, Ulguim RR¹ & Mellagi APG¹

¹Department of Animal Medicine, Veterinary Faculty, Federal University of Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9090, CEP 91540-000 Porto Alegre-RS, Brazil

*Autor para correspondência: fpbortol@ufrgs.br; Tel. /fax: +55 51 3308 6132

Introdução

A suinocultura se encontra em um cenário dinâmico, impulsionado por avanços tecnológicos, demandas crescentes por eficiência produtiva e uma conscientização sobre sustentabilidade. O cenário nacional tem testemunhado uma transição de métodos convencionais para abordagens mais sustentáveis e produtivas, destacando a necessidade de práticas inovadoras e bem fundamentadas. Nesse contexto, é imperativo abordar questões-chave e analisar o futuro na área de reprodução de suínos, que promete incorporar avanços científicos que moldarão significativamente a eficiência da indústria. À medida que a evolução acontece, a busca por métodos eficazes e sustentáveis deve ser encarada como uma jornada contínua, visando o equilíbrio entre a produtividade econômica, responsabilidade ambiental e considerações de bem-estar animal, delineando assim um caminho promissor para o futuro da reprodução suína.

Sêmen em foco: novas tecnologias na produção de doses inseminantes

O aumento dos estudos sobre a subfertilidade em machos suínos impulsiona a busca por alternativas para melhorar sua fertilidade e por métodos mais assertivos na identificação desses reprodutores. O emprego de protocolos de inseminação artificial com uma dose diária é uma realidade, apesar disso, é necessário avaliar estratégias que reduzam a quantidade de espermatozoides por dose. Estudos indicam que a ocorrência de machos subfêrteis nos rebanhos é de 5-15% (4). Nesse contexto, há uma tendência em adotar técnicas que possibilitem a detecção precoce de machos subfêrteis, como análises de sêmen envolvendo integridade de membrana, integridade de DNA, proteômica e biomarcadores de plasma seminal. Além disso, estão sendo exploradas tecnologias de inteligência artificial, incluindo o sistema CASA e machine learning (4).

O transporte de sêmen suíno impulsiona a disseminação de linhagens genéticas de alta qualidade. Essa prática aponta para um futuro promissor na evolução da reprodução suína. É vista uma tendência dedicada ao desenvolvimento de diluentes de longa duração. Esses diluentes desempenham um papel crucial na preservação da viabilidade espermática durante o transporte, e as pesquisas concentram-se em substâncias bioativas que potencializam a eficácia desses diluentes. Essas inovações têm o potencial de estender a durabilidade dos diluentes mantendo a qualidade espermática. Com isso, a logística de envio das doses pode ser otimizada no intuito de promover 1 remessa semanal das doses ao destinatário final.

A centralização da produção de sêmen suíno e o uso de diluentes de longa duração estão melhorando a distribuição de doses inseminantes. Isso simplifica a logística, padroniza a qualidade, reduz custos e garante uma oferta estável para as granjas, ao mesmo tempo em que promove a sustentabilidade ambiental, mantendo a viabilidade dos espermatozoides durante o transporte semanal. Dentro das técnicas de inseminação artificial, algumas perspectivas apontam para o sucesso da inseminação artificial intrauterina. Este tipo de inseminação está sendo amplamente utilizado na indústria suína devido à sua eficiência na utilização do sêmen, porém, sua eficácia pode ser limitada em leitoas devido às dificuldades na inserção da cânula cervical (8).

Oportunidades de inteligência artificial com detecção de cio

É conhecida a importância da otimização da inseminação suína em granjas comerciais, visando, dentre outros, alcançar altas taxas de concepção e maximizar o tamanho da leitegada. A dificuldade prática de determinar o momento preciso da ovulação é enfatizada, assim como a importância de considerar fatores como a duração do estro e o intervalo desmame-estro (1). A inseminação deve ocorrer 0-24 horas antes da ovulação (5), mas a variação na duração do estro e sua relação com o intervalo desmame-estro dificultam essa precisão. Estudos revelam que leitoas apresentam duração do estro mais curta em comparação com matrizes de paridades mais altas, adicionando complexidade ao processo.

A continuação do desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial, como os mencionados na literatura existente, pode resultar em aprimoramentos significativos na detecção de cio e no manejo reprodutivo, otimizando assim a eficácia dos programas de inseminação artificial. Estudos, como o apresentado por Labrecque et al (2) destacam a relevância de sistemas em tempo real que analisam imagens do comportamento das porcas logo após o desmame, visando definir um padrão de comportamento de cio no intuito de direcionar a inseminação a um momento mais assertivo.

Adicionalmente, avanços notáveis foram evidenciados, como a viabilidade de detecção do cio por meio de um sistema que utiliza uma matriz de sensores ultrassônicos e termografia digital, promovendo uma abordagem mais precisa e tecnologicamente avançada para o monitoramento do comportamento reprodutivo das porcas (3).

Um estudo de um sistema de IA em tempo real com sensores e câmeras conectadas, monitora o comportamento e detecta o estro em leitoas desmamadas (2). Em sete granjas no tempo de 21 meses, combinado com a detecção diária, foi possível detectar eficientemente 99,8% das porcas desmamadas. Sem a detecção diária, o algoritmo foi eficaz em 79,5% das mesmas (2). Em outro estudo em três granjas belgas (7) (A, B e C), o sistema coletou dados comportamentais para otimizar o momento da inseminação das fêmeas suínas e o desempenho reprodutivo. Os resultados variaram entre as granjas, dado que outros fatores relacionados à gestão, genética, nutrição, estado de saúde e qualidade da dose de sêmen também afetam os resultados reprodutivos. Quatro parâmetros foram avaliados: taxa de parto (TP), retorno ao cio (RC), parto após a primeira inseminação (PPI), número total de nascidos vivos (NV). Na granja A, todos os quatro parâmetros foram melhorados. Na granja B, somente TP e PPI foram melhores. Na granja C, o NV melhorou (0.45 leitão) assim como TP e PPI. Em resumo, tecnologias como a IA na detecção do estro mostraram potencial para otimizar a reprodução suína, mas a variabilidade nos resultados destaca a importância de fatores adicionais, como manejo, genética e qualidade da dose. Pesquisas futuras devem explorar benefícios

econômicos e envolver mais fazendas para uma compreensão abrangente, como a revisão (6) que analisa recentes métodos e dispositivos usados para tal função, demonstradas na tabela 1.

Cenário de bem-estar e sustentabilidade

Num cenário global cada vez mais consciente, as questões de bem-estar animal e sustentabilidade emergem como pilares essenciais para a evolução de práticas convencionais na suinocultura. Fatores como gestão de resíduos, estratégias que levam em consideração o ciclo completo da produção suína, desde a alimentação dos animais até a gestão de resíduos, contribuem para um modelo mais sustentável. O equilíbrio entre produtividade, preservação ambiental e bem-estar animal é uma pauta urgente para o futuro da indústria.

A tecnologia presente com sensores remotos, câmeras, microfones, termômetros e acelerômetros, monitoram informações como imagens, som, calor ou movimento de animais individuais ou em grupo. Os dados capturados por esses sensores são processados por algoritmos, que instruem os computadores sobre quais passos tomar para solucionar problemas com base nas entradas fornecidas, resultando em saídas determinadas. Esses dispositivos estão sendo implementados dentro da área de gestação de porcas, para fornecer ração de forma controlada e precisa, contribuindo para a gestão nutricional eficiente e individualizada nas granjas suínolas (10).

No âmbito do bem-estar animal, alguns sistemas de alojamento existentes na maternidade e gestação estão associadas a várias consequências negativas para o bem-estar das porcas (10), especialmente considerando o aumento do número de leitões por leitegada e o fato de as porcas terem aumentado em tamanho nos últimos anos. Portanto, alternativas às gaiolas de parto convencionais são consideradas necessárias, com baias para matrizes com maior liberdade de movimento sendo uma opção promissora para o bem-estar.

Existe necessidade de desenvolver protótipos de baias de maternidade com base no conhecimento sobre as necessidades comportamentais das porcas e dos leitões durante o parto e a lactação. Ao buscar na literatura, a revisão de (11) enfatiza que é crucial considerar as consequências negativas das gaiolas de parto para o bem-estar das porcas, incluindo restrições ao comportamento natural de nidificação, possíveis problemas de termorregulação e respostas de estresse. Conclui-se que o movimento em direção a sistemas de alojamento mais soltos é uma resposta ao crescente foco público no bem-estar animal, embora exista preocupação na indústria suína sobre o aumento da mortalidade de leitões e custos adicionais associados ao espaço e mão de obra.

Desafios e soluções: o futuro simplificado

Sabemos que, à medida que nos dirigimos ao futuro da suinocultura, somos confrontados com desafios complexos que exigem soluções inovadoras e sustentáveis. Um desses desafios centrais reside na necessidade de aprimorar a eficiência reprodutiva, garantindo simultaneamente o bem-estar animal e a sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, um gargalo que também existe no processo são as limitações crescentes no engajamento de talentos humanos no processo. O treinamento, a qualificação e a motivação da equipe frente aos novos desafios da operação são etapas fundamentais para o sucesso. Atender demandas e expectativas de produtores, consumidores e todos envolvidos na cadeia é fundamental para garantir uma indústria suínola próspera e sustentável. A adição de mais tecnologia, de forma simples no uso rotineiro, junto com talentos humanos altamente treinados e processos automatizados e simplificados, são essenciais para enfrentar o desafio final de simplificar processos sem reduzir o desempenho alcançado e otimizar a lucratividade. Enfrentando esses desafios com abordagens inovadoras e sustentáveis, podemos promover uma suinocultura mais eficiente, ética e ambientalmente responsável.

Referências

(1) BORTOLOZZO FP, UEMOTO DA., BENNEMANN PE, et al. Influence of time of insemination relative to ovulation and frequency of insemination on gilt fertility. *Theriogenology*. 2005 Dec;64(9):1956–62. (2) LABRECQUE J, RIVEST J. A real-time sow behavior analysis system to predict an optimal timing for insemination. In: 10th International Livestock Environment Symposium (ILES X). St. Joseph, MI: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**; 2018. (3) LEE JH, LEE DH, YUN W, et al. Quantifiable and feasible estrus detection using the ultrasonic sensor array and digital infrared thermography. *J Anim Sci Technol*. 2019 May;61(3):163–9. (4) MELLAGI APG, WILL KJ, QUIRINO M, et al. Update on artificial insemination: Semen, techniques, and sow fertility. Vol. 90, **Molecular Reproduction and Development**. John Wiley and Sons Inc; 2023. p. 601–11. (5) NISSEN AK, SOEDE NM, HYTTEL P, SCHMIDT M, D'HOORE L. The influence of time of insemination relative to time of ovulation on farrowing frequency and litter size in sows, as investigated by ultrasonography. *Theriogenology*. 1997 Jun;47(8):1571–82. (6) SHARIFUZZAMAN M, MUN HS, AMPODE KMB, et al. Technological Tools and Artificial Intelligence in Estrus Detection of Sows—A Comprehensive Review. Vol. 14, **Animals. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)**; 2024. (7) VERHOEVEN S, CHANTZIARAS I, BERNAERDT E, et al. The evaluation of an artificial intelligence system for estrus detection in sows. *Porcine Health Manag*. 2023 Mar 15;9(1):9. (8) WILL KJ, MELLAGI APG, BERNARDI ML, BORTOLOZZO FP, ULGUIM R DA R. Perspectives of intrauterine artificial insemination applicability in gilts. *Ciência Rural*. 2021;51(5).

Tabela 1. Comparação de dispositivos de inteligência artificial para uso de detecção de cio em fêmeas suínas e seus resultados alcançados.

Autor	Dispositivo usado	Resultados alcançados
Altmann et al., 1941	Pedômetro	Atividade de passos foi duas vezes maior durante o estro em comparação com dias sem estro
Bressers et al., 1993	Acelerômetro (limiar de movimento como 10 m/s ²)	Aumento de 10 vezes na atividade física das porcas em estro em comparação com as porcas sem estro
Geers et al., 1995	Acelerômetro	Aumento de 10 vezes de movimentação corporal no momento do estro
Roelofs et al., 2010	Câmeras	Aumento considerável de atividade física dentro da baia durante o momento do estro
Freson et al., 1998	Sensores infravermelhos	O movimento corporal aumentou durante o estro, com 86% de acurácia
Johnson and Shade et al., 2017	Acelerômetro interno, data logger intravaginal e dispositivo de liberação de fármacos interno	Aumento de 37,8% de atividade no dia do estro, comparado com o 2º e 3º dia antes do estro
Jeong and Yoe et al., 2013	Acelerômetro por sensor WIFI	Aumento de movimentação corporal durante o momento do estro.

Retirado da revisão de Sharifuzzaman M. (6)

SUINOCULTURA: ONDE ESTAMOS E PARA ONDE DEVEMOS IR NA ÁREA DE SANIDADE

PIG PRODUCTION: WHERE WE ARE AND WHERE SHOULD WE GO IN THE ÁREA OF SWINE HEALTH

Barcellos DESN^{*1}, Almeida, L.², Mellagi APG¹, Ulguim RR¹, Takeuti, K³ & Bortolozzo, FP¹

¹Veterinary Science Department, Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - BR.

²Instituto de Pesquisas Veterinárias "Desidério Finamor", Eldorado do Sul, - BR ³ Universidade Feevale, Novo Hamburgo- BR.

*Corresponding author: daviddebarcellos@gmail.com

Keywords: swine health, factors affecting.

Pig production is a typical complex activity, where many different factors are involved and are tightly related with each other. In the present review, we will discuss eight of the most important factors related to swine health and their relationship with several aspects of swine production.

As to **General aspects of swine health**, many diseases were diagnosed for the first time in Brazil in the past decades, and became enzootic in different herds. **The use of antimicrobials and feed additives** is a topic of major importance, as there is a pressure for decrease in usage due to increased resistance, residues, exportation needs, and the general perception of the community of the importance of a tight control and restricted use of antimicrobials in swine production (1). We must also consider the differences of antibiotics use in USA and Brazil. **Vaccines** represent one of the most significant tools in the prevention of infections in animals and humans. The efficacy of their use tends to be variable, but they are mostly effective and some are extremely efficient, and can lead, in the best scenario, to the total control of the pathogen and even producing its total elimination after a period of use. Some of the main causes of the failure of vaccination include reflux, use of half dose of the vaccine, poor conservation, use of the vaccine in diseased animals, application in the wrong location, use in the wrong age and other errors in use. There are new forms of vaccination, such as use of needle free, aerosols, oral vaccines, vaccines produced with immunogenic proteins antigens expressed by baculovirus or transgenic plants (2). There is a clear relationship between **Housing and swine diseases**. Many aspects of swine growth and health are influenced by aspects of housing (as in the farrowing house, nursery, finishing and gestation), and they include the effect of the type of flooring in all animal and farrowing pens, use of heat in farrowing crates, cooling systems for piglets and adult animals, efficiency and defects of feeders and drinkers, automation of ventilation and heat control with curtains and/ or thermostats. One point deserving emphasis is the relationship between the type of floor of the farrowing pens and weanling diarrhea in piglets (including in Brasil colibacillosis, clostridial diarrhea, rotavirus and coccidiosis). A further important point here is the interplay between stress and bacterial and viral diseases in animals (4). There is also a clear relationship between **Management, environment and swine diseases**. Many control measures have to be taken to decrease the impact of management and environmental factors that may affect the onset and severity of diseases. Some of them are overcrowding, contamination of facilities (especially fecal contamination), deficiency of air flow, quality of animals transferred to different areas of the farms, set and meet goals, design of action plans to avoid and/or solve problems, improvement of data analysis, training and motivation of employees, transportation, relationship with the official veterinary services, efficient biosecurity and the use of "health pyramids" and disease eradication (3). We must also consider the effects of the recent reality of increased numbers of piglets born alive, generating overcrowding and without compensating the space or introduction of new managements. Brazil was mostly late in adoption of compensatory environmental control of facilities, adopting simple designs and equipments that are mostly associated with wide variation of temperature and humidity among different areas of the country and generally without specific farm designs to compensate these differences. Regarding the relationship between **Nutrition and swine diseases**, we must consider formulation, design of feeders and drinkers, efficiency and to arrange comfortable space to eat and drink water. Regarding **Human health**, we must consider zoonotic infections transmitted by food, such as Toxoplasmosis, Salmonellosis, Cysticercosis and Tuberculosis. Also the role of feed on diarrhea must be stressed, as it is a prominent factor able to negatively impact weight gain and increased mortality. Specific nutritional factors impacting production include quality of raw materials, mycotoxins, peroxides, biogenic amines, size of feed particles and gastric ulcers, mixing errors, cross contamination, feeder flow and others. We must also prevent deficiencies and intoxication through efficient work in selection of feedstock and ration formulation. Regarding mycotoxins, it is recommended permanent analysis and control of feedstock. As to **Water**, we must control potability and carry out chlorination. And consider the relationship of drinkers and number of animals in pens, water flow and drinker's height. **Genetics** is an important topic regarding sensitivity to pathogens, as in the case of the diseases associated with the swine respiratory complex. For instance, the infection with *Mycoplasma hyopneumoniae* is an important constraint to pig production worldwide. Because of this, it is desirable to have all replacement stock originated from Mycoplasma-free herds. Nucleus herds must also be free of the pathogen, and it is desirable that multiplier herds could also achieve a free status, *M. hyopneumoniae* presents a wide genetic variation and, because of this, the introduction of replacement stock from infected sources may eventually introduce a variant of *Mycoplasma* immunologically distinct of those already present in the herd, favoring the worsening of the health status. Pig genetics is evolving very fast, and genomic selection may represent a big advance for general pig production and disease control. Even with the purchase of very high health replacement stock, stringent care must be taken, including biosafe transportation and having a separate area of quarantine and adaption of the incoming animals. Finally, when we think of "minor pathogens" such as Pasteurella, we must consider the risk of introducing a variant immunologically different of the one which has already been present in the herd,

favoring the aggravation of respiratory diseases. Finally, there is a tight relationship between **Swine diseases and pressure of infection**. It relates to pathogens inside the farm as well as the eventual role of pathogen present outside the farm, which may eventually infect the herd through several biosecurity or managements failures in variables such as the introduction of replacement stock, air, water, feed, employees, visits, birds, mice, transportation and maintenance. One fundamental point here is to maintain a good hygienic level in the farm. Cleaning and disinfection processes are of utmost importance, such as regular and efficient removal of feces from dirty surfaces, maintain feeders and drinkers free of gross fecal contamination, provide potable water in drinkers and strict hygiene of farrowing crates. Sanitary void after cleaning is an important and usually (and unfortunately) neglected management. For farrowing crates, the use of slatted floors represents a major improvement when compared to solid floors.

References

(1) DUTRA, M.; BARCELLOS, D.E.S.N.; MORENO, A.M. et al. Uso racional de antimicrobianos na produção de suínos. In: **Suinocultura, uma saúde e um bem-estar**. 1ª Ed., p.158-175, 2020. (2) MORES, N.; BARCELLOS, D.E.S.N.; ULGUIM, R.; SOBSTIANSKY, J. Doenças na suinocultura. In: Barcellos, D.E.S.N & Guedes, R. Ed. **Doenças dos Suínos**, 3ª Ed., p. 19-26, 2022. (3) PATTERSON, R; NEVEL, A.; DIAZ, A. et al. Exposure to environmental stressor result in increased viral load and further reduction of production parameters in pigs experimentally infected with PVC2B. **Veterinary Microbiology**.v.177, p.261-269, 2015. (4) VERBRUGGHE, E.; BOYEN, F.; GAASTRA, W. et al. The complex interplay between bacterial stress and infections in animals. **Veterinary Microbiology**.v.155, p.115-127, 2012.

ONDE ESTAMOS E PARA ONDE DEVEREMOS IR NA ÁREA DE NUTRIÇÃO

Penz JR¹

¹Cargill Animal Nutrition

Introdução

Nos últimos anos muito tem se falado no que deve ser feito para que a nutrição dos animais seja mais precisa e, por consequência, mais eficiente e rentável. Como trata-se de um tema complexo, surgiram várias definições para nutrição de precisão e, entre elas, tem a que diz ser aquela “que fornece aos animais a alimentação que atenda, precisamente, suas necessidades nutricionais, buscando uma eficiência produtiva ideal, para produzir produtos de melhor qualidade, economicamente viáveis e que melhor preservem o meio ambiente”. Na verdade, isto é o que todo técnico deve ter em mente, quando trata de nutrir os animais das diferentes espécies, nas suas diferentes fases de produção. Entretanto, associado a uma nutrição precisa, é fundamental que se considere que, depois de bem definir os níveis nutricionais que devem ser fornecidos aos animais, que se tenha formulação e alimentação precisas, o que dificulta ainda mais o entendimento do que esperamos da nutrição, na produção de suínos.

O propósito deste texto é descrever a importância de os técnicos estarem atentos aos novos conhecimentos, sem nunca esquecerem os fundamentos básicos.

Referência básica da nutrição

Primeiramente, é importante entender que os animais domésticos, como qualquer ser animal ou vegetal, têm suas necessidades nutricionais atendidas com base na “lei dos mínimos”. Sempre a energia e/ou algum dos nutrientes pode definir a capacidade máxima de desempenho dos animais. O primeiro componente nutricional limitante é que define o nível de desenvolvimento, em relação a um valor esperado. No passar dos anos, ainda no século passado, a utopia de ter uma condição que todos os nutrientes e a energia seriam atendidos em 100%, simultaneamente, foi se tornando realidade, especialmente com a disponibilidade, com preços compatíveis, dos aminoácidos sintéticos e das diferentes enzimas exógenas.

Um conjunto de nutrição, formulação e alimentação precisos faz com que os animais sejam mais eficientes, consumindo menos alimento por unidade de ganho de peso (conversão alimentar) e, conseqüentemente, consumindo menos água e produzindo menos dejetos. A redução na produção de dejetos promove, por consequência, uma redução de excreção de nitrogênio e de fósforo, dois elementos químicos altamente poluentes ao ambiente. Além disto, esta eficiência faz com que a produção de equivalente CO₂ seja menor, por unidade de produção.

Desafios para alcançar uma nutrição precisa

É impossível nutrir animais, criados em grupo, como se fossem indivíduos, pelo menos com as tecnologias hoje disponíveis. Em uma população, sempre teremos animais melhor transformadores de energia e de nutrientes em produto do que outros, menos eficientes.

Qualidade das matérias primas

Este é o aspecto mais importante de todos. Para que se tenha segurança na aquisição de ingredientes de qualidade, o primeiro passo, indispensável, é conhecer os fornecedores. É fundamental auditá-los, com uma frequência definida, e estabelecer, com critério, o que deve ser esperado de todo o produto recebido. Produtos não compatíveis com as especificações devem ser rejeitados.

A empresa deve ter um laboratório de bromatologia, para certificar o que é recebido e se confere com o combinado. O grau de sofisticação do laboratório deve ser compatível com as análises de rotina que serão implementadas. Depois da viabilização da tecnologia NIR, as análises de rotina (análises proximais) se tornaram mais acessíveis, dependendo unicamente do bom uso dela, empregando equações de predição robustas, confiáveis. Estas curvas podem ser desenvolvidas no próprio laboratório (processo relativamente complexo) ou ser obtida de diversos fornecedores, como prestação de serviço.

Na verdade, quando se busca precisão nas formulações é impossível que se use dados históricos, obtidos através de envios sistemáticos de amostras para análise de terceiros. Desta maneira, as fórmulas são ajustadas, olhando no “espelho retrovisor”. Por isso que, em muitos casos, os nutricionistas se obrigam a usar margens de segurança, nos valores nutricionais e de energia dos ingredientes empregados. Este procedimento só traz, como consequência imediata, o aumento dos custos das dietas, sem a garantia de respostas zootécnica e/ou econômica positivas dos animais.

Para completar a preocupação com os ingredientes, os mesmos devem ser segregados, de tal forma que o uso seja ordenado pela sequência de chegada e de análise física e química, permitindo ajustes contínuos nas fórmulas, quando necessários.

Formulação e produção das dietas, em tempo real

Um grande passo em direção à nutrição e à formulação de precisão foi o desenvolvimento do uso da tecnologia NIR, acoplado o equipamento na linha de passagem de ingredientes, antes de entrarem no misturador. Com isto, os ingredientes são analisados e, de acordo com o que resulta das análises, a próxima batida a ser misturada poderá ser ajustada, pela alteração da composição nutricional dos ingredientes. Esta tecnologia traz vários benefícios, entre eles, os ingredientes são analisados em tempo real (não precisa mais de dados históricos). Não é mais necessário o uso de margens de segurança para os ingredientes que serão utilizados. Não há mais a necessidade de segregar os ingredientes. Uma boa análise de recepção de ingredientes (normalmente física) poderá ser eficiente. As composições das diferentes batidas de ração serão uniformes, normalmente mais baratas e permitirão resultados mais uniformes no campo.

Diferenças genéticas

Este é outro aspecto complexo. Observando as recomendações nutricionais propostas pelas linhas genéticas, há diferenças significativas entre elas, inclusive variando em suas fases de produção. Para os produtores que usam mais de uma genética (bastante comum) e não têm condições de formular dietas diferentes, o grande problema é para que genética devem

formular? Uma recomendação geral é que se formule para a genética que tem a maior representatividade no plantel. Também pode ser sugerido que se formule para a genética em que seus animais exigem mais nutrientes do que os animais das demais. Como pode ser entendido, ambas alternativas trazem adições de custo nas formulações. Associado a isto, sabe-se que, além das diferenças genéticas, dentro de uma mesma genética e nas diferentes fases de produção, existem animais mais eficientes do que os outros. Levando em consideração este aspecto, para que tipo de animal se formula as dietas, para os ditos “cabeça” ou para os “cola”? Claro que as recomendações, dependendo do modelo matemático usado, pode ser para os “cabeça” ou para os animais que expressam a média de desempenho do plantel.

Formulações não lineares

Até o presente momento, a principal ferramenta para formulação está baseada em modelos lineares, em que o objetivo final é formular dietas com o “menor custo”. É importante entender que ter uma fórmula de menor custo não significa que será a que trará o melhor benefício econômico para o negócio. A formulação de “custo mínimo” se baseia nos ingredientes disponíveis, nas suas composições nutricionais (com ou sem margem de segurança?) e nas restrições de uso dos ingredientes e nutrientes. Informações nutricionais pouco completas dos ingredientes e maiores restrições impostas ao modelo, ainda fará com que a formulação seja a “mais barata”, mas com base as premissas impostas. Também, não leva em consideração, se aquela formulação atenderá as exigências para ganho de peso, conversão alimentar ou composição da carcaça.

Já os modelos não lineares permitem, de acordo com suas calibrações, que devem ser robustas, formulações baseadas no que se espera do produto final. Pode considerar as recomendações das diferentes genéticas, pode considerar como objetivo o preço do quilo do produto na plataforma, não considerar o preço do produto, mas sim a margem que o mesmo deixará para o negócio, entre outros. Aqui o que vale é o resultado econômico do processo e não o custo da ração que será consumida. Em muitas ocasiões não é a ração mais barata que promove o melhor retorno econômico.

Características físicas das dietas

Um tema relevante e sempre atual é de como deve ser manejado o tamanho das partículas dos ingredientes nas diferentes fases de produção. Simplificando, os suínos usam melhor os nutrientes e a energia quando as dietas são produzidas com ingredientes finamente moídos (de 300 a 700 micra, dependendo da fase de produção). Entretanto, partículas finas podem levar os animais a apresentar lesões estomacais importantes. Assim, o acompanhamento do tamanho das partículas das dietas deve vir associado aos casos de lesões identificadas no campo (fezes escuras – sangue) ou nos frigoríficos, avaliando a integridade dos estômagos dos animais abatidos.

Outro tema importante é de como o alimento deve ser apresentado aos animais. Animais submetidos a dietas fareladas, com partículas finas, tendem a consumir menos alimento e desperdiçar mais (paradoxo com a preferência de partículas finas para melhor a digestão e absorção dos nutrientes). Por isso que, em muitas ocasiões, as dietas fareladas são umedecidas, quando oferecidas aos animais. Isso minimiza o problema de consumo das dietas com partículas finas e pode melhorar o aproveitamento dos nutrientes, pelos animais. Entretanto, para resolver todas as dificuldades físicas, o uso de dietas pelotizadas vem ocupando um espaço importante, em especial em dietas iniciais, onde qualquer restrição de consumo pode comprometer os resultados dos lotes até o momento do abate.

Número de fases de produção

Fases longas são mais prejudiciais ao desempenho dos suínos. Normalmente, quando os animais trocam de fase (de alimento) e as diferenças são muito grandes, há uma redução de consumo de alimento. Esta resposta ocorre porque os animais “entendem” que algo está diferente e levam algum tempo para recuperar o consumo. Um maior número de fases faz com que as diferenças sejam menores entre elas e isto prejudica menos a redução de consumo entre as fases. Hoje já existe tecnologia onde somente duas dietas são formuladas para toda a fase de crescimento/terminação. Através de equipamentos apropriados, a cada dia a dieta 1 é colocada em menor quantidade e a dieta 2 é colocada em maior quantidade. Assim, na prática, se tem várias fases, com aumento de uma dieta em detrimento da outra, permitindo uma maior harmonia nestas trocas.

Produção em tempo real

Nos próximos anos, com a disponibilidade de novos hardwares e softwares, o apelo em acompanhar as produções em tempo real será inevitável. Toda essa tecnologia permitirá que a indústria tenha a informação de várias medidas importantes para a tomada de decisão imediata, algo pouco disponível e/ou empregado no momento. Isto possibilitará a diminuição de mão de obra para trabalhos repetitivos, deixando para os funcionários mais tempo para cuidar as atividades mais estratégicas e para a interpretação dos resultados que são gerados. Entretanto, cuidado, a mão de obra poderá diminuir, mas o grau de formação dos produtores e técnicos deverá aumentar. Além disto, esses modelos poderão trazer informações importantes de ambiente e, como consequência, indicadores relevantes de bem-estar animal.

Disponibilidade de água

A água sempre foi considerada um nutriente desconhecido. Mas, os suínos comem porque bebem. Sendo assim, qualquer restrição no consumo de água pode comprometer as expectativas de bom desempenho dos animais. Há três aspectos relevantes que devem ser considerados que são a disponibilidade de água em quantidade devida, a qualidade desta água e sua temperatura. A água deve ser acidificada, para valor próximo a pH 6,0. Deve conter nível baixo de sólidos dissolvidos totais (<1000 ppm) e deve ser devidamente clorada (3 a 5 ppm de cloro total ou 650 a 700 mV de cloro dissociado – ácido hipocloroso).

Conclusões

- Todo o trabalho inicia com o bom uso dos ingredientes.
- Os propósitos da produção devem estar bem definidos, para que os níveis nutricionais e de energia sejam adequados.
- As atividades devem ser controladas em tempo real.
- Os técnicos e os produtores devem ser treinados para o correto emprego de novas tecnologias.

QUAIS OS NOVOS DESAFIOS SANITÁRIOS ASSOCIADOS COM A HIPERPROLIFICIDADE?

Bennemann PE^{*1}, Dallago G², Caselles AS¹, Otoni LVA²

¹ SAN Group Biotech Brasil Ltda – SAN Vet, Campinas, SP, Brasil. ² SAN Group Biotech Brasil Ltda – SAN Vet, Belo Horizonte, MG, Brasil.

*Autor para correspondência: paulo.bennemann@san-group.com

Palavras-chave: qualidade colostro, imunidade passiva, manejos iniciais.

Introdução

Nas últimas décadas, a seleção genética tem trabalhado a favor do aumento do tamanho da leitegada na matriz suína e isso tem contribuído para que a hiperprolificidade tenha se tornado uma realidade (1). Nos dias de hoje, é possível encontrarmos granjas que apresentam um número médio de leitões nascidos vivos acima de 15, sendo que, em alguns sistemas de produção, mais da metade das matrizes, apresentam leitegadas com mais de 16 leitões nascidos vivos (2). Nos últimos 10 anos, avaliando dados médios da suinocultura brasileira, considerando uma população de mais de 1,5 milhão de matrizes, foi possível observar um incremento de 1,7 leitões, chegando a um patamar de 14,7 leitões nascidos totais (3). No entanto, a hiperprolificidade é acompanhada de uma série de desafios como, maior heterogeneidade da leitegada (4,5), viabilidade de leitões, capacidade de amamentação da matriz suína, produção de colostro e, conseqüentemente, transferência de uma boa imunidade passiva a sua progênie. Da mesma forma, a hiperprolificidade impacta diretamente nas fases subseqüentes de produção, uma vez que há presença de uma população de leitões com um maior coeficiente de variação ao desmame e, a formação de subpopulações imunologicamente distintas. Assim, entender os desafios sanitários oriundos da hiperprolificidade passa a ser o obstáculo da produção moderna de leitões.

Desafios sanitários inerente à matriz hiperprolífica

Um dos principais desafios encontrados e que é exacerbado com a hiperprolificidade é a capacidade da matriz em fornecer colostro aos seus leitões, seja quanti ou qualitativamente. Muitas informações foram geradas a respeito da importância do manejo e da quantidade de colostro ingerido pelo leitão neonato (6,7,8), no entanto, pouco tem sido explorado a respeito da qualidade do colostro ingerido. São muitas as variáveis que podem interferir na qualidade do colostro como saúde geral da matriz, protocolo/manejo vacinal e vacinas utilizadas, nutrição e estado nutricional, microbiota e saúde intestinal. Da mesma forma, o maior tempo de duração do parto, devido ao maior número de leitões nascidos, pode comprometer a quantidade e a qualidade do colostro produzido. Foi observado que em situações de partos prolongados onde houve a necessidade de intervenção manual ao parto, a produção de colostro foi reduzida em 12% (9). A respeito da qualidade da transferência da imunidade materna aos últimos leitões nascidos, foi observado que em partos longos os últimos leitões ingeriram colostro com menor concentração de imunoglobulinas (10). Avaliações têm demonstrado um efeito negativo na taxa de imunócrito de leitões nascidos após 200 minutos do início do parto (8,10,12). Sendo assim, há possibilidade de que fêmeas hiperprolíficas apresentem maior heterogeneidade em relação a transferência de imunidade passiva a seus leitões, ocasionando subpopulações susceptíveis ao desmame. Um estudo recente avaliando 1.694 amostras de colostro provenientes de 64 sistemas de produção constatou que 40,37% das amostras (n=684) não apresentavam concentração suficiente de imunoglobulinas para conferir uma boa imunidade passiva aos leitões. Quando na avaliação foi considerada a ordem de parição das matrizes, 46,01% das leitoas, 40,52% das fêmeas de segundo parto e 37,88% das múltiparas (OP>3) apresentaram baixa qualidade do colostro (concentração de imunoglobulinas). Isso demonstra que, além das leitoas, que são a categoria com menor qualidade de colostro, há subpopulações de matrizes múltiparas que desmamam leitões com uma imunidade passiva inferior, levando a maior desafio sanitário na fase subseqüente.

Desafios sanitários inerente ao leitão oriundo da matriz hiperprolífica

Ao mesmo tempo em que o maior número de leitões nascidos elevou o patamar de produtividades das granjas produtoras de leitões, houve um incremento paralelo de leitões de baixo peso ao nascimento e de menor viabilidade. Tal fato interfere diretamente na capacidade de ingestão de colostro a qual apresenta um coeficiente de variação de 15% a 110% na mesma leitegada e 30% entre leitegadas (12) o que afeta, obviamente, o estabelecimento de uma boa imunidade materna. Estes fatos ainda são associados a uma maior disputa dos leitões por tetos e assim um maior retardo para a ingestão de colostro. Medidas de manejo como a uniformização de leitegadas foi uma alternativa encontrada para suprir a demanda por tetos viáveis uma vez que um maior número de leitões surgiu com a hiperprolificidade. É estimado que o número médio de tetos viáveis em uma matriz seja de 13,9, sendo este inferior ao número de leitões nascidos (13). No entanto, ao mesmo tempo em que o manejo de uniformização é uma ferramenta que auxilia na redução da variação de peso dos leitões e reduz a mortalidade pré-desmame, existe a possibilidade de uma maior incidência de desafios sanitários decorrentes do estresse social entre os leitões. Um artigo recente cita que a prática de “cross fostering” foi relacionada à maior utilização de antimicrobianos, maior prevalência de artrite e diarreia e isso pode estar atribuído à maior transmissão de determinados agentes patogênicos devido a movimentação de leitões (14).

É amplamente conhecido que leitões que ingerem uma quantidade inferior a 200-250 gramas de colostro estão susceptíveis a problemas entéricos durante a fase de maternidade e a surtos de doenças na fase inicial da creche, efeito este de uma menor imunidade passiva adquirida logo após o nascimento.

Desafios da hiperprolificidade nas fases subseqüentes

A hiperprolificidade fez com que manejos diferenciados durante a fase de maternidade fossem revisados e organizados a fim de possibilitarem o aumento do número de leitões desmamados por matriz. Nos últimos 5 anos houve um incremento de 1,52 leitão na média do número de desmamados/fêmea/ano no plantel brasileiro e, 6,23 leitões se comparado às 50 melhores granjas (15).

Isso fez com que as unidades de creche tivessem que readequar a sua capacidade. No entanto, aliado ao maior número, ainda enfrentamos o desafio de uma maior desuniformidade de peso de leitões ao desmame, a presença de subpopulações imunologicamente susceptíveis aliados ao estresse do desmame, interação social por disputa de hierarquia e demais desafios de manejo, ou seja, a hiperprolificidade não demandou somente um manejo mais intensivo na fase de maternidade. Desafios iniciais de maternidade são transferidos às demais fases de produção.

Conclusão

A hiperprolificidade tem sido o principal ganho relacionado ao melhoramento genético da matriz suína. No entanto, o maior número de leitões nos remete à maiores desafios, principalmente sanitários. O manejo adequado da matriz durante toda a fase de gestação, preocupação com a sua saúde geral deve ser parte do início da construção de uma imunidade sólida do leitão, pois somente através de um colostro de qualidade e um bom manejo inicial do leitão neonato é que realmente iremos usufruir do grande benefício da hiperprolificidade.

Referências

- (1) OLIVIERO, C.; JUNNIKKALA, S.; PELTONIEMI, O. The Challenge of Large Litters on the Immune System of the Sow and the Piglets. **Reprod. Domest. Anim.** 2019, 54, 12–21. (2) DALLANORA, D. A hiperprolificidade é uma realidade: e agora, como desmamar mais leitões? **Simpósio Brasil Sul de Suinocultura**, 2023. (3) BORTOLOZZO, F.P.; ZANIN, G.P.; ULGUIM, R.D.R. ET AL. Managing Reproduction in Hyperprolific Sow Herds. **Animals** 2023, 13, 1842. (4) MAGNABOSCO, D.; CUNHA, E.C.P.; BERNARDI, M.L. ET AL. Impact of the Birth Weight of Landrace x Large White Dam Line Gilts on Mortality, Culling and Growth Performance until Selection for Breeding Herd. **Acta Sci. Vet.** 2015, 43, 1274. (5) RIDDERSHOLM, K.V.; BAHNSEN, I.; BRUUN, T.S. ET AL. Identifying Risk Factors for Low Piglet Birth Weight, High within-Litter Variation and Occurrence of Intrauterine Growth-Restricted Piglets in Hyperprolific Sows. **Animals** 2021, 11, 2731. (6) QUESNEL, H.; FARMER, C.; DEVILLERS, N. Colostrum Intake: Influence on Piglet Performance and Factors of Variation. **Livest. Sci.** 2012, 146, 105–114. (7) QUESNEL, H. Colostrum Production by Sows: Variability of Colostrum Yield and Immunoglobulin G Concentrations. **Animal** 2011, 5, 1546–1553. (8) KROLIKOWSKI, TRB; KROLIKOWSKI, G; KUMMER, AD. ET AL. Performance of piglets according to colostrum intake and serum immunoglobulin concentration determined by the immunocrit method. **Ciência rural**, v. 51, p. 1-10, 2021. (9) DECLERCK I, DEWULF J, PIEPERS S, ET AL. Sow and litter factors influencing colostrum yield and nutritional composition. **J Anim Sci.** 2015 Mar;93(3):1309-17. (10) DEVILLERS, N. ET AL. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. **Animal**. v.5, p.1605-1612, 2011. (11) HASAN S, SAHA S, JUNNIKKALA S, ET AL. Late gestation diet supplementation of resin acid-enriched composition increases sow colostrum immunoglobulin G content, piglet colostrum intake and improve sow gut microbiota. **Animal** 13:1599–1606. (12) LE DIVIDICH, J, ROOKE, JA, HERPIN, P. Review. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. **Journal of Agricultural Science**, v.143, p.469-485, 2005. (13) EARNHARDT, A.L. The Genetics of Functional Teats in Swine. Master's Thesis, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA, 2019. (14) NIELSEN CL, KROGH MA, SØRENSEN JT, et al. A field trial on the effect of cross-fostering on performance, clinical health and antibiotic usage during the suckling period of pigs. **Prev Vet Med.** 2022 Aug; 205:105678. (15) Relatório Anual do Desempenho da Produção de Suínos. **Melhores da Suinocultura Agriness**, 2022.

Nutritional strategies for hyperprolific sows

Andretta I^{*1}, Fraga AZ², & Galli GM¹

¹*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – BR.*

²*Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – BR.*

**Corresponding author: ines.andretta@ufrgs.br*

Keywords: Feeding plans, gestation, lactation, modeling, nutrition.

Introduction

The development of hyperprolific sows in modern swine farming can be attributed to attempts to increase the productivity and profitability of the sector. The changes in sow genetics has noticeably improved the swine industry by increasing the number of piglets weaned per sow. However, along with the advantages of hyperprolificity, there is a distinct set of challenges, particularly in the domain of nutrition.

Efficient nutritional management of hyperprolific sows is critical to ensure optimal reproductive performance and longevity (1). Thus, the metabolic demands of sows need to be precisely met by feeding programs to support the animals throughout their reproductive cycle (2). From gestation to lactation, sows experience notable fluctuations in nutrient requirements, which are influenced by factors such as parity, litter size, genetic background, and environmental conditions (1). Improving the comprehension of these variables and creating effective solutions to tackle them in real-world scenarios is a critical objective in contemporary swine farming.

This brief review aimed to elucidate the nutritional challenges faced by hyperprolific sows and explore evidence-based strategies to address them effectively. By understanding the complex interplay between nutrition and reproductive physiology, producers can implement tailored nutritional programs to optimize sow performance and welfare while maximizing the sustainability of piglet production (3). Ultimately, unlocking the full potential of hyperprolific sows is an important step in meeting the growing demand for sustainable global pork production.

Dynamic modeling of nutrient requirements during gestation and lactation

Nutritional inadequacies can significantly affect the reproductive efficiency of breeding animals. Sows exhibit a characteristic reproductive cycle, experiencing weight gain during gestation, followed by the mobilization of body reserves during lactation (1,2). Recognizing the relevant elements in each of these distinct phases is essential for achieving high levels of productivity.

The primary objective of sow nutrition during gestation is to maintain limited weight gain while ensuring fetal development (1,4). During lactation, the focus shifts to maximizing milk production and minimizing weight loss (1,2). Failure to align nutrient intake with requirements can lead to adverse outcomes such as excessive weight loss during peak demand periods, negatively affecting both the current and subsequent reproductive cycles.

Implementing a successful sow nutrition program requires a comprehensive understanding of the factors that influence nutritional requirements under the specific conditions of each production system (5). Modeling techniques are among the most effective and advanced tools for achieving this objective.

Modeling is a field of study that has been studied for many years, particularly in living organisms. It involves simplifying and abstracting reality to predict the consequences of modifying parameters (1). Modeling is a way to integrate different phenomena, but it is limited by available resources. When it comes to sow nutrition, mathematical models must be sufficiently detailed to include descriptions of environmental factors (such as housing conditions and nutrient supply) and animal metabolism. Effective models can help predict nutrient metabolic utilization and study factors related to animals and environment that can affect nutrient utilization (1). Several models have been developed and validated for estimating the nutritional requirements of sows. One such model is InraPorc, which integrates the current knowledge on sow and growing pig nutrition and serves as a technical resource for simulating various nutrition and feeding scenarios to aid decision-making (Figure 1).

Nutrition during gestation

One of the primary goals during gestation is to ensure proper body condition, maternal mass gain, and fetal development (2). Nutritional requirements during gestation depend on factors such as age/parity, body weight, metabolic status, gestational period, housing conditions, and genetic lineage (1). Given that individual nutritional needs vary during gestation, it is unlikely that a universal approach ('one-size-fits-all') would be effective in addressing these requirements. While some production systems may neglect to account for individual differences and the shifting requirements of sows during various stages of the production cycle, it is essential to consider both factors for the implementation of precision feeding strategies.

During gestation, nutrients are primarily utilized for maternal maintenance and growth, with only a limited amount being allocated for reproductive purposes. Notably, maintenance requirements account for approximately 85% of the total energy requirements during gestation, particularly during early stages (1). In late gestation, fetal and mammary growth should be considered, and during the transition, colostrum yield and farrowing performance should be optimized (1).

As pregnancy progresses, the energy, minerals, and amino acid requirements of pregnant gilts and sows shift towards supporting fetal, placental, and mammary growth (4). These requirements become particularly significant in the final third of gestation. Consequently, the significance of hyperprolificity is considerable during the later stages of gestation, despite its relatively limited influence during the early stages of pregnancy (1,4).

Nutrition during lactation

Adequate nourishment of lactating sows is essential to fulfill maintenance needs and optimize lactation, resulting in improved piglet growth and reduced pre-weaning mortality. Nutritional needs during lactation are significantly higher than those during gestation (2).

Sows have similar maintenance requirements during gestation and lactation. However, the maintenance constitutes a substantial share of the total requirements during lactation but represents only a small fraction of the overall requirements during lactation (1). Thus, the major difference lies in the energy and nutrient demands that are primarily associated with lactogenesis (2).

A well-established relationship between energy intake during lactation and milk production has been documented in literature (2). Despite the difficulties involved, it is crucial to guarantee adequate feed intake during this period. Genetic selection has contributed to a decrease in feed intake in modern sows, and various elements, including sow-related, environmental, and feeding management, can impact feed consumption. Restricted nutrient intake during lactation can lead to excessive mobilization of nutrients from different body tissues. The mobilization of excessive resources can result in a multitude of adverse consequences, extending to both present and future reproductive cycles (1).

Estimating the nutritional requirements of lactating sows is a complex task because of the variations in energy, minerals, and amino acid contributions from body reserves to lactogenesis, which can be influenced by genetic potential and environmental factors (1). To accurately predict nutrient requirements, it is essential to incorporate specific herd or farm data into the feeding prediction models (5).

Sow lactation diets are typically formulated based on a recommended feeding curve and an ideal amino acid profile, without considering the variability in production levels. However, lactogenesis varies based on litter size; therefore, this aspect must be considered during model calibration (1). Incorporating herd-specific information, such as feed intake and litter gain, or more basic criteria, such as litter size, could optimize the modeling of sow metabolism and performance. If well applied, the information from such modeling procedures can help the nutritionist in the decision-making process.

Other challenges

The productivity of pig farming is significantly affected by high-yielding sows (3). However, this comes at the expense of several costs (2). For instance, sows experience an intense metabolic burden during their lives, which leads to systemic oxidative stress and inflammation signs. Biological responses to oxidative stress are associated with reduced feed intake and a decline in milk production, ultimately affecting the piglet growth (2). Therefore, it is essential to explore nutritional strategies that can alleviate oxidative stress in sows to maintain performance.

Along with inflammation and oxidative stress costs, other topics remain unclear in sow nutrition. For instance, further research is necessary to elucidate the significance of maternal fat and protein retention during gestation, rather than solely focusing on changes in sow weight. Additionally, other crucial knowledge gaps need to be addressed in the near future, such as the impact of nutrition on mammary growth and the specific nutritional traits during the transition from gestation to lactation (4). All these aspects are closely associated with litter size and thus needs to be further understood in a scenario of increasing number of piglets born.

Conclusion

Nutritional management of highly productive sows is a challenging task, but it is essential for optimizing reproductive performance and to extend longevity. Feeding programs must effectively meet the metabolic requirements of sows at all stages of the reproductive cycle, and modeling techniques can be beneficial in this regard.

References

(1) DOURMAD J. Y., ÉTIENNE M., VALANCOGNE A., et al. InraPorc: a model and decision support tool for the nutrition of sows. **Animal Feed Science and Technology**. v.143, p.372-386, 2008. (2) THEIL P.K., KROGH U., BRUUN T.S., et al. Feeding the modern sow to sustain high productivity. **Molecular Reproduction and Development**. v.90, p.517-532, 2023. (3) BORTOLOZZO F.P., ZANIN G.P., ULGUIM R.R., et al. Managing reproduction in hyperprolific sow herds. **Animals**. v.13, 2023. (4) VAN DEN BOSCH M., SOEDE N., KEMP B., et al. Sow nutrition, uterine contractions, and placental blood flow during the peri-partum period and short-term effects on offspring: a review. **Animals**. v.13, 2023. (5) VAN MILGEN J., DOURMAD J.Y. Concept and application of ideal protein for pigs. **Journal of Animal Science and Biotechnology**. v.11, 2015.

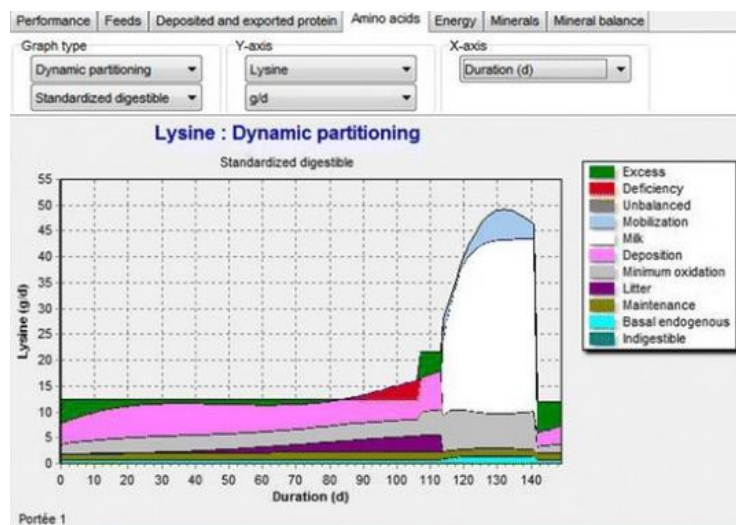


Figure 1. Example of a simulation conducted using the InraPorc model (1) to predict lysine partitioning in sows (5).

DESAFIOS DE MANEJO DA MORTALIDADE PRÉ-DESMAME: COMO A ANÁLISE DE FATORES DE RISCO PODE NOS AUXILIAR?

Will KJ¹, Lima IC², Mellagi APG¹, Ulguim RR¹, & Bortolozzo FP¹

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – BR

*Autor para correspondência: kellyjaquelinewill@gmail.com

Palavras-chave: leitões, sobrevivência, desempenho, análise de dados.

Contextualização da mortalidade pré-desmame

A mortalidade pré-desmame de leitões é um aspecto crítico da produção suína. Estima-se que aproximadamente 15–20% de todos os leitões nascidos vão morrer durante o parto ou no início da lactação, com natimortos e esmagamentos sendo as principais causas da mortalidade pré-desmame (1, 4). Estudos demonstram que até mais de 60% da mortalidade pré-desmame acontece até 3 dias de vida (5, 19). Em média, 50 – 80% das mortes pré-desmame ocorrem na primeira semana de vida dos leitões (3), destacando esse período como o mais crítico para a sobrevivência neonatal. De acordo com os dados da Agriness (13ª edição/2022), no Brasil, a taxa de mortalidade pré-desmame é de cerca de 9%. No entanto, esses números podem variar consideravelmente em diferentes sistemas de produção, podendo alcançar índices muito mais elevados.

Nas últimas décadas houve um aumento expressivo no número de leitões nascidos por fêmea, o que também ocasionou desafios para os sistemas de produção de suínos, como a duração de parto prolongada, redução do peso ao nascimento, leitões com baixa vitalidade, maior disputa por colostro, entre outros (1, 3, 17, 21). Assim, essas variáveis são apontadas como principais fatores que contribuem para a mortalidade pré-desmame e quando abordamos esse tema, maior parte dos estudos são voltados para o controle e otimização dessas variáveis. No entanto, a mortalidade pré-desmame envolve uma interação complexa de fatores que abrange aspectos relacionados às fêmeas, aos leitões e ao ambiente, os quais podem ter influência direta ou indireta na mortalidade, e podem variar significativamente entre diferentes sistemas de produção e localidades geográficas (1, 7, 8, 10, 14, 16, 18, 19).

Altas taxas de mortalidade podem resultar em perdas financeiras expressivas e podem ser indicativas de problemas subjacentes, como problemas de manejo, de instalações ou no status sanitário do plantel. Portanto, a identificação precoce e a compreensão dessa interação complexa dos fatores que contribuem para a mortalidade, é essencial para desenvolver estratégias direcionadas e eficazes para melhorar os índices de sobrevivência de leitões. Nesse contexto, a análise de fatores de risco surge como uma ferramenta poderosa para auxiliar os produtores na identificação e mitigação desses desafios. Ao examinar os dados de maneira sistemática e objetiva, é possível identificar associações entre os diferentes fatores de risco e a mortalidade dos leitões. Isso permite uma abordagem mais direcionada e eficaz na implementação de medidas preventivas e corretivas. Portanto, esse resumo busca descrever como a análise de fatores de risco pode ser uma ferramenta importante na identificação e mitigação desses desafios.

Importância da análise de fatores de risco

As análises de fatores de risco permitem identificar os principais elementos que contribuem para a mortalidade pré-desmame, tais como condições de manejo, ambiente, aspectos sanitários, fatores nutricionais, entre outros (7, 8, 10, 14, 18, 19). Embora podemos encontrar na literatura alguns estudos que realizaram análises de fatores de risco para mortalidade pré-desmame em alguns países, o foco da pesquisa científica muitas vezes continua sendo sobre as causas de morte em vez dos fatores associados, bem como avaliações realizadas em situações experimentais. Portanto, há necessidade de investigar cada vez mais a mortalidade pré-desmame dentro do contexto dos sistemas comerciais de suínos, nos quais esses fatores interagem de maneiras complexas.

As características físicas e ambientais interrelacionadas representam um desafio para identificar variáveis que possam ser manejadas e conseqüentemente, reduzir a mortalidade pré-desmame (7). Muitas vezes os efeitos desses fatores não podem ser separados, o que dificulta a identificação de áreas-chave para concentração de esforços (7). Por exemplo, características de infraestrutura podem afetar a eficiência do fornecimento de calor para neonatos, os quais por consequência buscam ficar próximos a mãe para se aquecerem, ficando mais suscetíveis a morte por esmagamento. Este é apenas um exemplo simples de que não podemos focar em apenas um fator específico e sim em todo o contexto. Portanto, a avaliação detalhada de infraestrutura, protocolos de manejo, índices produtivos, status sanitário, das particularidades de cada sistema e de como esses fatores interagem, torna-se cada vez mais fundamental para implementar intervenções direcionadas para melhorar as taxas de sobrevivência pré-desmame.

Para uma compreensão mais abrangente dos desafios específicos enfrentados por diferentes sistemas de produção, alguns autores têm realizado estudos de análises de fatores associados à mortalidade pré-desmame de leitões (2, 6, 8-11, 15, 16, 18, 20). Como exemplos, foram observados efeitos de variáveis como o tamanho do plantel (10, 16), do tipo de alojamento na maternidade (8), práticas de manejo de transferências de leitões (9), tamanho de leitegada (15, 16, 20), peso ao nascimento (6), comportamento da fêmea (20), status sanitário (2), entre outros. No entanto, muitas outras variáveis potenciais podem estar associadas e devem ser consideradas quando avaliadas em diferentes sistemas de produção.

É importante destacar que a mortalidade pré-desmame de leitões não é um problema homogêneo, ou seja, diferentes sistemas podem ter causas principais de mortalidade distintas, o que exige abordagens diferentes para cada desafio (1, 18). Assim, quanto mais individualizada e detalhada for a análise, mais assertiva pode ser a estratégia utilizada para melhorar os índices de sobrevivência.

Metodologias de análise

Existem várias metodologias que podem ser empregadas na análise de fatores de risco na produção de suínos. Estas incluem estudos epidemiológicos, análise de regressão, aprendizado de máquina (“machine learning”) e modelagem estatística avançada, por exemplo. Os estudos epidemiológicos são amplamente utilizados na análise de fatores de risco em saúde animal, incluindo mortalidade de leitões (8, 11). Esses estudos podem assumir várias formas, como estudos transversais, longitudinais e caso-controle, e geralmente envolvem a coleta e análise de dados retrospectivos ou prospectivos. A análise de regressão também é uma ferramenta estatística que pode ser utilizada para avaliar a relação entre variáveis independentes e dependentes em estudos de fatores de risco. Adicionalmente, a abordagem de aprendizado de máquina abrange técnicas de modelagem preditiva que podem ser úteis na identificação de padrões e relações complexas entre variáveis, tornando-os aplicáveis na análise dos fatores associados à mortalidade na produção suína (12, 13, 20). Como resultado, podem fornecer interpretações suplementares sobre os fatores associados, além do desenvolvimento de modelos preditivos para a mortalidade de leitões.

No entanto, cada abordagem tem suas vantagens e limitações, mas todas podem fornecer informações valiosas para orientar as decisões de manejo e intervenção. A escolha da metodologia adequada depende da natureza dos dados disponíveis e dos objetivos específicos de cada análise.

Benefícios das análises de fatores de risco

Ao compreender os fatores que contribuem para a mortalidade pré-desmame em cada sistema, os gestores podem implementar medidas preventivas e corretivas direcionadas. Isso pode incluir melhorias no manejo nutricional, em protocolos de manejo de parto e neonatos, em medidas de biossegurança, otimização do ambiente de alojamento, melhorias de infraestrutura, protocolos sanitários mais eficazes, entre outros. Essas medidas não só podem reduzir a mortalidade dos leitões, mas também melhorar o desempenho geral do plantel e a rentabilidade do sistema de produção. A análise de fatores de risco, portanto, não apenas ajuda a resolver problemas existentes, mas também a prevenir futuros desafios. No entanto, é fundamental disseminar a habilidade necessária para realizar esse tipo de análise no campo. Ao capacitar mais pessoas com essa habilidade, podemos fortalecer nossa capacidade de antecipar e mitigar riscos, promovendo assim o melhor desempenho produtivo.

A análise de fatores de risco oferece uma série de benefícios para na gestão da mortalidade pré-desmame de leitões. Ao examinar os dados de maneira sistemática, os produtores podem determinar quais fatores têm o maior impacto na mortalidade e priorizar suas ações de manejo em conformidade com o desafio inerente ao seu sistema de produção. Além do mais, menores taxas de mortalidade resultam em maior disponibilidade de leitões para a fase de crescimento e terminação, o que pode aumentar a produtividade e a rentabilidade de toda a operação. Por fim, ao identificar e mitigar os fatores de risco que afetam a mortalidade pré-desmame em leitões, também estamos impactando positivamente os aspectos de bem-estar animal, atendendo as crescentes demandas por práticas de produção éticas e sustentáveis.

Considerações finais

A mortalidade pré-desmame de leitões representa um desafio significativo para o sistema de produção de suínos. No entanto, a análise de fatores de risco emerge como uma ferramenta importante no manejo da mortalidade pré-desmame em leitões, oferecendo uma abordagem sistemática e objetiva para compreender e mitigar os desafios enfrentados pela produção de suínos. Ao identificar os fatores críticos associados à mortalidade dos leitões e direcionar intervenções específicas para controlar esses fatores, pode-se não apenas reduzir as perdas econômicas decorrentes da mortalidade, mas também promover o bem-estar animal e a sustentabilidade do sistema de produção de suínos a longo prazo.

Referências

- (1) **Baxter, E.M., Edwards, S.A.** Piglet mortality and morbidity: Inevitable or unacceptable? In: *Advances in pig welfare*. Elsevier, p. 73-100, 2018. (2) **Chantziaras, I., Dewulf, J., Van Limbergen, T., et al.** Factors associated with specific health, welfare and reproductive performance indicators in pig herds from five EU countries. *Preventive veterinary medicine*. v.159, p.106-114, 2018. (3) **Edwards, S.A., Baxter, E.M.** Piglet mortality: causes and prevention. In: *The gestating and lactating sow*. In: Wageningen Academic Publishers. p.649-653, 2015. (4) **Farmer, C., Edwards, S.A.** Improving the performance of neonatal piglets. *Animal*. 100350, 2021. (5) **Furtado, C.d.S.D., Mellagi, A.P.G., Cypriano, C.R., et al.** Fatores não infecciosos que influenciam o desempenho de leitões lactentes. *Acta scientiae veterinariae*. 2007. (6) **Galiot, L., Lachance L., Laforest, J.P., et al.** Modelling piglet growth and mortality on commercial hog farms using variables describing individual animals, litters, sows and management factors. *Animal reproduction science*. v.188, p.57-65, 2018. (7) **Gourley, K.M., Calderon, H.I., Woodworth, J.C., et al.** Sow and piglet traits associated with piglet survival at birth and to weaning. *Journal of Animal Science*. v.98, skaa187, 2020. (8) **Kilbride, A.L., Mendl, M., Statham, P., et al.** A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive veterinary medicine*. v.104, p.281-291, 2012. (9) **Kilbride, A.L., M. Mendl, P. Statham, et al.** Risks associated with preweaning mortality in 855 litters on 39 commercial outdoor pig farms in England. *Preventive veterinary medicine*. v.117, p.189-199, 2014. (10) **Koketsu, Y., Iida, R., Piñeiro, C.** A 10-year trend in piglet pre-weaning mortality in breeding herds associated with sow herd size and number of piglets born alive. *Porcine health management*. v.7, p.1-8, 2021. (11) **Koketsu, Y., Takenobu, S., Nakamura, R.** Preweaning mortality risks and recorded causes of death associated with production factors in swine breeding herds in Japan. *Journal of veterinary medical science*. v.68, p.821-826, 2006. (12) **Magalhaes, E.S., Zhang, D., Wang, C. et al.** Field implementation of forecasting models for predicting nursery mortality in a Midwestern US swine production system. *Animals*. v.13, p.2412, 2023. (13) **Magalhães, E.S., Zhang, D., Wang, C., et al.** Comparing forecasting models for predicting nursery mortality under field conditions using regression and machine learning algorithms. *Smart agricultural technology*. v.5, p.100280, 2023. (14) **Muns, R., Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P.** Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets. *Livestock science*. v.184, p.46-57, 2016. (15) **Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P.** Piglet preweaning mortality in a commercial swine herd in Thailand. *Tropical animal health and production*. v.47, p.1539-1546, 2015. (16) **Nuntapaitoon, M., Tummaruk, P.** Factors influencing piglet pre-weaning mortality in 47 commercial swine herds in Thailand. *Tropical animal health and production*. v.50, p.129-135, 2018. (17) **Oliviero, C., Junnikkala, S., Peltoniemi, O.** The challenge of large litters on the immune system of the sow and the piglets. *Reproduction in domestic animals*. v.54, p.12-21, 2019. (18) **Pandolfi, F., Edwards, S.A., Robert, F. et al.** Risk factors associated with the different categories of piglet perinatal mortality in French farms. *Preventive veterinary medicine*. v.137, p.1-12, 2017. (19) **Panzardi, A., Bernardi, M.L., Mellagi, A.P., et al.** Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning. *Preventive veterinary medicine*. v.110, p.206-213, 2013. (20) **Rahman, M.T., Brown-Brandl, T.M., Rohrer, G.A., et al.** Statistical and machine learning approaches to describe factors affecting preweaning mortality of piglets. *Translational Animal Science*. v.7, txad117, 2023. (21) **Ward, S.A., Kirkwood, R.N., Plush, K.J.** Are larger litters a concern for piglet survival or an effectively manageable trait? *Animals*. v.10, p.309, 2020.

NOVOS CONCEITOS NA UNIFORMIZAÇÃO DE LEITEGADAS FRENTE AOS DESAFIOS DE FÊMEAS SUÍNAS HIPERPROLÍFICAS

NEW CONCEPTS ON LITTER EQUALIZATION FOR HYPER-PROLIFIC SOW HERDS

Mellagi APG*¹, Zanin GP¹, Valim C¹, Rech, RD¹, Santos L¹, Pizzato B¹, Bortolozzo FP¹ & Ulguim RR¹

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

*Autor para correspondência: ana.mellagi@ufrgs.br

Palavras-chave: equalização, hiperprolificidade, leitões excedentes, número de tetos.

Introdução

Com o melhoramento genético para prolificidade, o maior tamanho da leitegada trouxe uma preocupação atual em como conseguir aumentar a capacidade de desmame das fêmeas, visto que o número de tetos viáveis não acompanhou o mesmo ritmo de crescimento do número de nascidos vivos. Alguns desafios da hiperprolificidade já foram bem investigados, como o menor peso dos leitões, maior variabilidade de peso da leitegada, com presença de leitões pequenos, e menor consumo individual de colostro e leite (1, 11). O que leva ao aumento da taxa de mortalidade pré-desmame. No entanto, as perdas se devem também ao manejo, muitas vezes insuficiente, que as leitegadas numerosas demandam. Para garantir o aleitamento de leitões excedentes, são necessárias estratégias de uniformização de leitegadas, uso de mães-de-leite, e uso de suplementos ou substitutos de leite, com ou sem decks de alimentação. Recentemente, algumas granjas passaram a adotar a uniformização de leitegadas com leitões excedentes ao número de tetos funcionais disponíveis, como uma estratégia adicional para rebanhos de fêmeas hiperprolíferas. No entanto, os resultados oriundos de pesquisas ainda estão em fases iniciais para uma recomendação técnica. Assim, o objetivo da revisão é mostrar o que há de resultados sendo obtidos, quais as pesquisas estão em andamento, e como esse manejo pode impactar na produtividade das fêmeas e suas leitegadas.

Uniformização de leitegadas com leitões excedentes ao número de tetos

Para garantir um acesso adequado ao complexo mamário, quando o número de nascidos vivos excede o número de tetos, muitas granjas realizam a equalização das leitegadas, como estratégia para reduzir a mortalidade, melhorar a taxa de sobrevivência pré-desmame e desempenho dos animais (4). Assim, os leitões excedentes de uma leitegada numerosa são transferidos para uma fêmea que tem tetos disponíveis. Vale salientar que essa transferência deve ser realizada após 6 h e antes de 24 horas do nascimento, para garantir o consumo adequado de colostro, permitindo a transferência de imunidade humoral e celular (10). Após este período, a transferência de leitões para outras matrizes não deve ser estimulada, pois a definição dos tetos já está estabelecida, aumentando as disputas e lesões nos leitões e nas glândulas mamárias (2).

Entretanto, as fêmeas suínas possuem entre 13 a 15 tetos funcionais (3, 5, 7). Além disso, como um percentual relevante de fêmeas possui um número maior de leitões em relação a disponibilidade de tetos funcionais, e ainda, muitas fêmeas perdem tetos viáveis, devido a lesões no aparelho mamário (12), reduz-se a disponibilidade de tetos funcionais na sala. Em um grupo ou lote de parição, mesmo realizando a equalização das leitegadas, podemos observar leitões excedentes ao número de tetos disponíveis daquela sala de maternidade. A formação de leitegadas para serem transferidas em mães de leite é muitas vezes necessária. Porém, existem situações em que a granja poderá ter redução de fêmeas disponíveis, problemas sanitários que demandam redução de transferência de animais entre lotes ou até mesmo limitações devido ao uso de manejo em bandas (13). Esses cenários de falta de disponibilidade de tetos numa sala de parto e limitação de mães de leite estimularam com que algumas granjas equalizem as leitegadas com número variável de leitões excedentes.

Nas pesquisas, é importante que alguns aspectos sejam levados em consideração, para que as respostas obtidas sejam claras e com menor interferência de vieses. Alguns aspectos importantes que salientamos são ordem de parto, número mínimo de tetos disponíveis e funcionais, número de leitões excedentes, não realizar transferência cruzada entre leitegadas, ter os manejos básicos de atendimento aos leitões bem realizados na granja, dentre outros. Alguns aspectos que são investigados na pesquisa é determinar o impacto deste manejo nos leitões, considerando desempenho e ocorrência de lesões, impacto para as fêmeas que terão uma leitegada numerosa, além de identificar quais características as fêmeas possuem que auxiliam no sucesso em desmamar mais leitões.

Desempenho produtivo das leitegadas supranumerárias

A Tabela 1 sumariza as principais variáveis de desempenho das leitegadas quando manejo de equalização é realizado com leitões excedentes. Até o momento, os resultados obtidos são com 1 ou 2 leitões excedentes (+1 ou +2) na uniformização. Mesmo que haja uma competição durante as mamadas, o aumento da mortalidade e/ou de remoções nem sempre é observado quando as leitegadas são uniformizadas com um leitão excedente. Já no estudo de Rech et al. (dados não publicados), a mortalidade do grupo +1 não diferiu de +0; mas observou-se aumento significativo no grupo +2 (Tabela 1). Mesmo quando a mortalidade é superior, observou-se um maior número de leitões desmamados por fêmea.

Outro indicador importante de ser considerado é o peso dos leitões e das leitegadas. Em linhas gerais, o peso da leitegada não é influenciado, mas o peso médio dos leitões pode ser impactado numericamente e/ou estatisticamente, principalmente quando são colocados +2 leitões, em comparação a +0. Ainda precisa ser revista e investigada a magnitude da diferença de peso ao desmame entre grupos com leitões excedentes em relação a leitegadas com mesmo número de leitões que tetos, que variou de 20 a 320g. Novamente, grupos +2 foram os que apresentaram as maiores diferenças. Assim, é importante ponderar o cenário da granja antes de implementar tal manejo, visto que já é conhecido o impacto de leitões leves nas fases subsequentes.

Quanto à ocorrência de lesões nos leitões, Zanin (16) relatou maior ocorrência de lesões de face (49,8 vs. 40,6%), corpo (6,1 vs. 4,4) e articulações (27,5 vs. 23,7%) em leitões com 5 dias de vida de leitegadas do grupo +1 se comparados ao grupo +0; o mesmo, porém, não foi observado ao desmame. Dados semelhantes foram encontrados por Rech et al. (dados não publicados), ao comparar +0, +1 e +2 leitões excedentes, com maior aparecimento de lesões no dia 5 de vida nas regiões da face e articulação em leitões de leitegadas +1 e +2. Porém, Santos (12) e Pizzato (9) não observaram efeito na ocorrência de lesões em leitegadas equalizadas com +1 ou +2 leitões, respectivamente. Mesmo que não haja um consenso para estas variáveis, o que se nota é um aparecimento maior, porém de baixa gravidade, no dia 5 de vida, mas que não se mantém até o desmame, possivelmente devido à cicatrização e à menor competitividade que se estabelece ao longo da lactação.

Impacto para as fêmeas

Ao equalizar as leitegadas com mais leitões, e obter mais desmamados por fêmea, investigamos também quais os impactos destes manejos para a matriz, quanto ao grau de catabolismo corporal lactacional ou até mesmo ocorrência de lesões nos tetos, devido às brigas durante as mamadas. Quanto às reservas corporais, observamos apenas perdas sutis nas unidades de caliper em fêmeas pluríparas do grupo +1, quando comparadas às +0 (16), até mesmo não comprometimento nesses parâmetros (12). Ao equalizar com até dois leitões excedentes, também não foi verificada diferença para escore corporal visual (ECV), espessura de toucinho e caliper entre os grupos +0, +1 e +2 ($P > 0,29$; Rech et al., dados não publicados). Mesmo em primíparas (9), onde a preocupação é maior quanto ao catabolismo, as fêmeas do grupo +2 tenderam ligeiramente a perder mais peso (-6,9 vs. -5,5%; $P=0,06$) e caliper (-2,22 vs. -1,76; $P=0,07$), e tiveram discreta perda de ECV (-0,5 vs. -0,4; $P=0,02$), quando comparadas às +0.

Como a mortalidade pré-desmame é mais concentrada nos primeiros dias de vida (8), alguns tetos passam a não ser mais estimulados e regredem. Em todos os estudos realizados, observamos maior tempo de ocupação de todos os tetos disponíveis. Ou seja, o número de leitões passou a igualar o número de tetos após 7 dias em fêmeas +1 (16) ou 8 dias em fêmeas +2 (9; Rech et al., dados não publicados); mas sempre superiores até o desmame comparadas às +0. Curiosamente, mesmo com a maior ocupação, não foi observado maior ocorrência de lesões nos tetos e em porções do aparelho mamário (anterior, média e posterior) tanto em pluríparas (12, 16, Rech et al., dados não publicados) quanto em primíparas (9).

Como obter sucesso com o desmame de leitões excedentes

A transferência de leitões ao longo da lactação não deve ser recomendada, pois além de prejudicar o comportamento normal das mamadas, há um maior estímulo às disputas por tetos, ocorrência de lesões nos leitões e nas fêmeas (autor), podendo inclusive prejudicar o ganho de peso na fase. No entanto, muitas granjas que realizam ou não a equalização com leitões excedentes ainda fazem esse manejo, mesmo sendo laboriosa, podendo mascarar algumas informações, como por exemplo, a habilidade da fêmea em desmamar o mesmo número de leitões que foram equalizados. Em estudos controlados, observamos uma taxa de sucesso em desmamar todos os leitões equalizados ao redor de 16,4% em primíparas com +2 leitões (9). Em pluríparas, fêmeas com +1 e +2 leitões apresentaram 35,8% e 18,2%, respectivamente (Rech et al., dados não publicados) de sucesso.

Para estabelecer melhor o manejo na rotina das granjas, é importante conhecer as características das fêmeas que mostraram capacidade em desmamar os leitões excedentes. Compilando alguns destes bancos de dados, verificamos que as fêmeas que desmamaram +1 leitão (D+1) eram mais jovens daquelas que perderam 2 (D-2) ou ≥ 3 (D-3) leitões (OP 3,3, 4,1, e 4,0, respectivamente; $P \leq 0,03$), sendo que fêmeas com $OP \leq 4$ tiveram 5 vezes mais chances de conseguir desmamar +1 leitão, do que fêmeas mais velhas (15). Além disso, fêmeas do grupo D+1 produziram mais leite até o dia 5 de lactação, em comparação às fêmeas D-3 (450,8 e 377,6 g/dia/leitão, respectivamente; $P < 0,01$). Em relação ao desempenho subsequente, não foram observadas diferenças entre os grupos ($P = 0,06$) para IDE (5,36 dias), taxa de parto (87,0%) e nascidos totais (15,73 leitões). Selecionar matrizes mais jovens, com alta produção de leite no início da lactação é importante para desmamar um leitão excedente. Portanto, estratégias que visam aumentar a produção de leite no início da lactação são uma oportunidade para possibilitar o desmame de mais leitões. Nestas investigações, foram utilizadas apenas fêmeas com condições corporais aceitáveis; assim, sugere-se não selecionar fêmeas com baixa condição corporal já no início da lactação, pois a habilidade de desmame destas fêmeas ainda é desconhecida. Vale salientar que os dados obtidos recentemente não incluíram nenhuma suplementação nutricional para os leitões. No entanto, Kobek-Kjeldager et al. (6) observaram que o fornecimento de um sucedâneo lácteo para leitegadas com leitões excedentes reduziu a mortalidade e melhorou o peso ao desmame.

Considerações finais

Apesar de algumas granjas realizarem atualmente a uniformização de leitegadas com leitões excedentes, há poucas informações técnicas e científicas disponíveis. Baseado nos resultados obtidos até o momento de estudos controlados, existem limitações e benefícios, como qualquer manejo produtivo. Das limitações, incluem-se maior ocorrência de lesões, e possivelmente, maior mortalidade pré-desmame, e menor ganho de peso dos leitões, principalmente quando dois leitões excedentes ao número de tetos permanecem na leitegada equalizada. As fêmeas podem experienciar um leve aumento de catabolismo lactacional. Por outro lado, as vantagens obtidas podem ser interessantes para alguns cenários produtivos de rebanhos hiper prolíferos, onde se objetiva aumentar o número de desmamados/matriz, reduzir o uso de mães de leite, e viabilizar melhor o uso de manejo em bandas, ao obter lotes mais homogêneos de fêmeas desmamadas. De forma preliminar, as fêmeas mais jovens (OP2-4) e com boa produção de leite na fase inicial de lactação possuem maiores chance de desmamar leitegadas numerosas. Assim, técnicas que visem melhorar a produção de leite e oferecer mais condições das fêmeas maximizarem o número de tetos funcionais são técnicas fundamentais para viabilizar esse manejo.

Referências

- (1) BAXTER, E. M. et al. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology*, v. 69, n. 6, p. 773–783, 2008.
- (2) DE PASSILLE, A.M.B., RUSHEN, J., HARTSOCK, T.G. Ontogeny of teat difelity in pigs and its relation to competition at suckling. *Canadian Journal of Animal Science* 68, 325–338. 1988.
- (3) EARNHARDT, A. L The genetics of functional teats in swine. Master's Thesis. N. Carolina. St. **Univ. Raleigh, North Carolina**, USA. 2019.
- (4) HEIM, G. et al. Effects of cross-fostering within 24h after birth on pre-weaning behaviour, growth performance and survival rate of biological and adopted piglets. *Livestock Science*, v. 150, n. 1–3, p. 121–127, 2012.
- (5) KIM, J. S. et al. Effects of teat number on litter size in gilts. *Animal Reproduction Science*, v. 90, n. 1–2, p. 111–116, 2005.
- (6) KOBK-KJELDAGER, C. et al. Impact of litter size, supplementary milk replacer and housing on the body composition of piglets from hyper-prolific sows at weaning. *Animal*, v.15, n. 1, p. 100007, 1 jan. 2021.
- (7) LUNDEHEIM, N.; CHALKIAS, H.;

RYDHMER, L. Genetic analysis of teat number and litter traits in pigs. *Acta Agriculturae Scandinavica A: Animal Sciences*, v. 63, n. 3, p. 121–125, 2013. (8) PANZARDI, A. et al. Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 110, n. 2, p. 206–213, 2013. (9) PIZATTO, B.S. Leitões excedentes ao número funcional de tetos em fêmeas suínas primíparas: impactos produtivos na leitegada e nas matrizes. *Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 75p., 2024. (10) QUESNEL, H.; FARMER, C.; DEVILLERS, N. Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science*, v. 146, n. 2–3, p. 105–114, 2012. (11) QUINIOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRÉ, D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*, v. 78, n. 1, p. 63–70, 2002. (12) RUTHERFORD, K. M. D. et al. The ethical and welfare implications of large litter size in the domestic pig challenges and solutions, *Animal Welfare*, 22: 199–218, 2013. (12) SANTOS, L. Desempenho da fêmea e de leitegadas de diferentes pesos equalizadas na lactação com leitões excedentes ao número funcional de tetos. *Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 61p., 2023. (13) ULGUIM, R.R. Produção em bandas: impacto e desafios sanitários e de produção. In: **Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos VI** (Anais do XIV SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura), Porto Alegre, p. 46–49. 2022. (14) VANDE POL, K. D. et al. Effect of rearing cross-fostered piglets in litters of differing size relative to sow functional teat number on preweaning growth and mortality. *Translational Animal Science*, v. 5, p. 1–11, 1 out. 2021. (15) ZANIN, G.P. et al. Sows weaning surplus piglets: characteristics and subsequent performance. In: **27th International Pig Veterinary Society Congress**. June 4-7, 2024 – Leipzig. Accepted abstract. 2024. (16) ZANIN, G.P. Impacto da uniformização de acordo com o número de tetos funcionais e socialização das leitegadas para as fêmeas e desempenho dos leitões. *Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 59p., 2023.

Tabela 1. Impacto da equalização de leitegadas com leitões excedentes ao número de tetos funcionais sobre o desempenho dos leitões lactentes até o desmame.

	Delineamento	Fêmeas	Mortalidade, %	Remoção, %	Número de desmamados	Peso dos leitões desmamados, kg[#]	Peso da leitegada desmamada, kg
Vande Pol et al (2021) (14)	Grupos: Decreased (-2) Control (+0) Increased (+2) ¹	OP ≥2	-2: 7,7a +0: 11,5ab +2: 17,9b P = 0,04	N.A.	-2: 11,3a +0: 12,6ab +2: 13,3b P = 0,03	-2: 6,17 +0: 5,86 +2: 5,84 P = 0,07	-2: 69,8 +0: 73,8 +2: 78,0 P = 0,41
Santos (2023) ^{&} (12)	Fatorial 2 × 2: Tamanho leitegada (+0 vs. +1) × Peso leitegada (Leve vs. Pesada)	OP 2-6	+0: 7,93±1,0 +1: 8,48±1,0 P = 0,60	+0: 2,66±0,5 +1: 5,21±0,8 P < 0,01	+0: 13,12 ± 0,2 +1: 13,51 ± 0,2 P = 0,08	+0: 5,82 ± 0,1 +1: 5,76 ± 0,1 P = 0,48	+0: 76,25±1,1 +1: 77,58±1,1 P = 0,40
Zanin (2023) ^{&} (16)	Fatorial 2 × 2: Tamanho leitegada (+0 vs. +1) × Socialização (CONT vs. Co-M) ²	OP 2-6	+0: 8,84±0,8 +1: 8,35±0,7 P = 0,64	+0: 1,64±0,4 +1: 3,43±0,5 P < 0,01	+0: 13,36 ± 0,1 +1: 14,03 ± 0,2 P < 0,01	+0: 5,69 ± 0,1 +1: 5,46 ± 0,1 P = 0,08	+0: 76,22±1,2 +1: 76,32±1,1 P = 1,00
Pizatto (2024) (9)	Grupos: +0 +2	OP 1	+0: 12,6±3,2 +2: 14,2±3,6 P = 0,11	+0: 2,04±0,3 +2: 2,57±0,4 P = 0,24	+0: 13,19 ± 0,5 +2: 14,63 ± 0,5 P < 0,01	+0: 4,86 ± 0,1 +2: 4,61 ± 0,1 P < 0,01	+0: 64,64±3,7 +2: 67,59±3,7 P = 0,06
Rech et al. (dados não publicados)	Grupos: +0 +1 +2	OP 2-6	+0: 8,3±1,1a +1: 8,9±1,2a +2: 13,6±1,2b P < 0,01	N.A.	+0: 13,73 ± 0,2a +1: 14,46 ± 0,2b +2: 14,82 ± 0,2b P < 0,01	+0: 5,52 ± 0,1 +1: 5,38 ± 0,1 +2: 5,20 ± 0,1 P ≥ 0,11	+0: 76,02±1,5 +1: 78,26±1,5 +2: 77,00±1,5 P ≥ 0,98

[&]: Estudos envolvendo fatorial: somente o fator tamanho de leitegada foi considerado nesta tabela.

[#]: Considerando lactações de 20-21 dias.

N.A.: não avaliado no estudo.

Valores de *P* em **negrito**: valores significativos ($P \leq 0,05$). Em experimentos com mais de três grupos, letras foram inseridas para indicar a diferença estatística.

¹: Decreased (menos dois leitões que o número de tetos); Control (mesmo número de leitões e tetos); Increased (2 leitões excedentes ao número de tetos)

²: CONT: leitegadas não socializadas durante a lactação; Co-M (leitegadas socializadas com 48 h de vida ao remover a divisória de duas leitegadas adjacentes)

PROTEÇÃO IMUNITÁRIA COLOSTRAL QUE VAI MUITO ALÉM DOS ANTICORPOS

Bastos AP^{*1}, Maciag S. S.¹, Bombassaro G.E.¹

¹*Embrapa Suínos e Aves, Concórdia -BR.*

**Autor para correspondência: ana.bastos@embrapa.br*

Palavras-chave: ontogenia, neonato, leitão, imunidade.

O desenvolvimento inicial do sistema imunológico dos suínos ocorre quase inteiramente durante a gestação. O sistema imunológico tem atividade mínima até o nascimento. Nesta fase, o feto fica protegido de estímulos antigênicos de organismos patogênicos, com os quais não tem contato, devido à placenta epiteliocorial difusa. Após o nascimento, o leitão neonato passa de um ambiente intrauterino estéril para um ambiente externo rico em antígenos e agentes patogênicos; exigindo assim uma resposta imunológica adequada para sobreviver (1).

O início da atividade do sistema imunológico pode ser desencadeado por eventos durante o trabalho de parto, pelo colostro e pelo ambiente, buscando promover proteção contra moléculas estranhas e microrganismos que estão iniciando sua colonização e desafiando o animal (2-4). Na verdade, as primeiras quatro semanas de vida de um leitão representam um período crítico em que estes animais são mais suscetíveis a doenças (5, 6). Muitos fatores contribuem para esta situação, entre eles a imaturidade do sistema imunológico do leitão recém-nascido (1, 7, 8). Dentre esses fatores o grande destaque é que durante a gestação, o leitão permanece em ambiente estéril, impermeável e protetor oferecido pelo útero da porca, o que leva à ausência de produção de anticorpos no feto (7). Assim, o leitão neonato apresenta um número mínimo de células T efectoras/de memória e células B imaturas, resultado da limitada estimulação antigênica externa durante o período fetal (9, 10). Esses fatores aliado a natureza epiteliocorial da placenta da porca impede efetivamente a transferência de imunoglobulinas (Igs) ou células materna para a prole, resulta em leitões agamaglobulinêmicos ao nascer (7, 11). Consequentemente, esses leitões não conseguem desenvolver uma resposta imune satisfatória, pois seu sistema imunológico ainda é funcionalmente imaturo e não tem o tempo necessário para gerar imunidade humoral e celular (7, 10, 12). Portanto, os componentes do sistema imunológico não são completamente funcionais em um leitão recém-nascido, necessitando de algumas semanas para atingir a maturidade (11).

O colostro e o leite constituem a única fonte de imunidade materna (11). Foi confirmado que os fetos podem produzir seus próprios anticorpos contra antígenos no último terço da gestação (13). No entanto, a sua capacidade de responder a estímulos antigênicos é fraca (14). Portanto, os leitões nascem imunologicamente vulneráveis e dependem de imunidade passiva no início da vida (11). O desenvolvimento da imunidade primária é relativamente lento para proteger os leitões de agentes patogênicos, e a imunidade adaptativa dos leitões é primitiva em comparação com os suínos adultos. Portanto, a aquisição de quantidades adequadas de colostro de alta qualidade é significativa. O colostro fornece energia e imunidade passiva aos leitões recém-nascidos e é definido como a primeira secreção da glândula mamária e sua produção se inicia pouco antes do parto e torna-se contínua por 12-24 horas após o parto (15, 16). A sua ingestão precoce por um leitão recém-nascido é crucial para o seu desenvolvimento e crescimento saudáveis (10, 15).

Os componentes imunológicos do colostro incluem imunoglobulinas altamente concentradas e muitos outros elementos, como citocinas (17), células (ou seja, linfócitos e fagócitos) (18), componentes que atuam direta e indiretamente na função imunológica do leitão (19) e vários fatores de crescimento (15) essenciais que estimulam o desenvolvimento pós-natal do sistema imunológico e dos órgãos viscerais, bem como a síntese de proteínas do músculo esquelético (20). A composição do colostro muda rapidamente após o parto, sendo substituído pelo leite normal após decorrido de 12 a 24 horas (16, 21). Teores de gordura e lactose aumentam, enquanto a proteína diminui pelo fato da diminuição das concentrações de IgG e IgA (21).

As imunoglobulinas são os componentes mais comuns do colostro, bem como o elemento mais importante do colostro do ponto de vista imunológico, pois oferecem proteção direta contra antígenos (22) nos primeiros dias de vida até a maturação da imunidade adaptativa dos leitões (18, 23). No entanto, as imunoglobulinas maternas podem prevenir os leitões apenas de infecções que seriam causadas por patógenos que o sistema imunológico das porcas enfrentou. Os anticorpos podem passar para o colostro a partir do soro da porca ou podem ser produzidos diretamente na glândula mamária. Quase 100% da IgG colostrar deriva do soro da porca; entretanto, mais de 50% da IgA é produzida localmente na glândula mamária (10). Os tipos mais abundantes no colostro são imunoglobulina G (IgG), imunoglobulina A (IgA) e imunoglobulina M (IgM), respectivamente (23, 24). A concentração de imunoglobulinas no colostro não é constante e diminui durante as primeiras 24 horas após o parto; entretanto, a diminuição no nível de IgG é mais drástica do que em IgA ou IgM (25, 26). De acordo com vários estudos, a concentração de IgG no colostro foi significativamente maior em porcas multíparas do que em marrãs (10, 18, 26, 27). O conteúdo de imunoglobulinas no colostro também pode variar entre as tetas individuais, sendo que a maior quantidade de colostro é obtida nas tetas anteriores (28). Outros fatores que podem afetar a concentração final de IgG no colostro são o genótipo da mãe, a idade, a vacinação e o estado endócrino, a alimentação e o manejo do rebanho (10). As imunoglobulinas ingeridas pelos leitões são absorvidas pelos enterócitos por endocitose (11). Após serem absorvidos pelos enterócitos, as Igs seguem para o sistema linfático intestinal, a IgA é posteriormente enviada para as superfícies mucosas, enquanto a IgG permanece em circulação (29). A concentração de IgG no colostro é várias vezes maior que no plasma da porca e diminui exponencialmente nas primeiras 24 horas após o parto (1). O período de absorção e/ou permeabilidade a imunoglobulina colostrar ocorre nas primeiras horas após o nascimento do leitão e pode se estender até 36 horas após o parto, que compreende o intervalo entre o nascimento e o fechamento do intestino, e os vacúolos desaparecem (30). A concentração de IgG no soro do leitão depende de vários fatores, como a quantidade de colostro disponível e ingerido, a absorção de IgG no intestino do leitão e o fechamento do intestino. A concentração de IgG nos leitões diminuiu com cada leitão nascido. No entanto, os estudos não associaram o tamanho da leitegada, mas foi mais dependente do tempo que durou o parto da porca (31). A quantidade de anticorpos e outros fatores imunológicos

transferidos das porcas para os filhotes é determinada pelo “nível” de imunidade da porca perto do parto, pelo momento da ingestão do colostro e pelo volume de colostro ingerido (32).

As Igs não são as únicas fontes de imunidade passiva da porca para os leitões. Os leucócitos e as citocinas também representam uma fonte importante de imunidade para os neonatos. As citocinas maternas contidas no colostro podem desempenhar um papel instrutivo na maturação do sistema imunológico neonatal (33). Supõe-se que o colostro seja a única fonte de várias citocinas para leitões recém-nascidos (10, 17, 33). A correlação entre o sangue da porca e o colostro para IL-4, IL-6, IL-10, IL-12 e IFN- γ indica que estas citocinas passam para a glândula mamária a partir da corrente sanguínea da porca. O TNF- α e o TGF- β 1, devido à falta dessa correlação (a concentração de ambos no colostro foi maior em comparação com o sangue da porca), são considerados produzidos diretamente na glândula mamária. Sendo que essas citocinas só foram encontradas no sangue dos leitões que ingeriram o colostro. A maior concentração das citocinas na secreção da glândula mamária foi encontrada no primeiro e segundo dia pós-parto, o que se correlacionou com o momento dos seus picos de concentração no soro do leitão. A citocina predominante do colostro das porcas foi a IL-4, seguida pelo TGF- β 1. Trabalhos do nosso grupo, demonstrou que as concentrações de citocinas GM-CSF, IFN- γ , IL-1 α , IL-1RA, IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, IL-12, IL-18 e TNF- α são maiores em soro e colostro de porcas múltiparas em comparação com marrãs (10, 17). Além disso, as citocinas mencionadas atingiram níveis mais elevados no soro de leitões que receberam colostro de porcas múltiparas do que no soro de leitões alimentados com colostro de marrã. A menor concentração destas citocinas foi observada nos leitões alimentados com substituto do leite. Acredita-se que esta citocina regula o sistema imunológico de leitões recém-nascidos. ELAHI et al. (34), utilizando um modelo de bordetelose, demonstraram que a imunização de porcas prenhes com bactérias inativadas induziu várias citocinas, como TNF- α , IFN- γ , IL-6, IL-8 ou IL-12/ IL-23p40. Além disso, estas citocinas foram detectadas junto aos anticorpos específicos no soro e no colostro das porcas vacinadas, como também no soro e no lavado broncoalveolar da sua prole. Curiosamente, a vacinação ativa dos leitões recém-nascidos com essa vacina ocasionou níveis elevados específicos de IgG e IgA, mas não de citocinas. Embora a concentração de anticorpos nos leitões vacinados e nos leitões com anticorpos obtidos passivamente fossem semelhantes, não observaram qualquer proteção contra a infecção por *Bordetella pertussis* no grupo dos leitões vacinados. Portanto, implica que a presença de citocinas ou anticorpos transferidos passivamente influencia a capacidade de secreção de citocinas no leitão recém-nascido, e isso pode sugerir que a vacinação da porca pode influenciar o ambiente de citocinas do leitão recém-nascido e pode impactar na diferenciação das células imunológicas (34). As citocinas transmitidas aos leitões pela mãe através do colostro podem desempenhar o papel de “professoras” na maturação do sistema imunitário dos leitões lactentes.

O colostro suíno, apesar de múltiplas proteínas, também contém vários tipos de células. A concentração de leucócitos no colostro é de 1×10^7 células/ml e de 1×10^6 células/ml no leite. Estima-se que os leitões ingerem aproximadamente 500-700 milhões de células colostrais diariamente (33), composta por células epiteliais, linfócitos (células T e B) e fagócitos (neutrófilos e macrófagos) (35). Ao contrário de outros mamíferos, as células epiteliais constituem grande proporção da secreção da glândula mamária da porca, representando aproximadamente 20-40% de células colostrais (36), sendo que algumas apresentam a capacidade de expressar o antígeno MHC II (35). Portanto, considera-se que essas células epiteliais colostrais da porca podem produzir citocinas e funcionar como células apresentadoras de antígenos (35). A população de leucócitos é composta principalmente por neutrófilos (40%), seguidos por linfócitos T (30%), linfócitos B (16%), macrófagos (11%) e células NK (18), mas pode variar o número e o tipo de célula de acordo com o estágio de desenvolvimento da glândula mamária e de outras condições individuais (37). Entre os vários subtipos de linfócitos T e B presentes no colostro, os mais predominantes são os linfócito T CD8⁺ monopositivos (47%), seguidas por células T CD4⁺CD8⁺ duplamente positivas (22% em porcas e 15% em marrãs) e células T CD3⁺CD4⁺ (10 %)(18). A maior concentração de células T está contida no colostro nas primeiras 8 horas após o parto, e seu número diminui significativamente após as primeiras 8 horas de lactação (38, 39). Nossos trabalhos mostraram que a paridade da porca não influencia a contagem total de macrófagos, granulócitos e células T e B. No entanto, o colostro de porcas múltiparas continha maiores concentrações de subgrupos de linfócitos T do que as marrãs, como células T CD4⁺ de memória central e efetora e células T CD8⁺ de memória central (18). Os linfócitos colostrais podem atravessar a parede intestinal e migrar através da corrente sanguínea do leitão para vários órgãos (por exemplo, fígado, pulmões, gânglios linfáticos ou baço) (40-42). Esses linfócitos possuem habilidades funcionais (capacidade de serem ativadas) e apresentam atividade específica de antígeno em órgãos (43), portanto, podem influenciar a população celular (10, 38, 41), a ontogenia imunológica (9, 10) e a resposta imune adaptativa dos leitões (10, 12, 41, 43, 44). Para concluir, os leucócitos colostrais maternos antígeno-específico podem constituir uma linha extra de defesa ativa contra a infecção para leitões neonatais.

A avaliação precoce do status imune de um leitão pode permitir uma intervenção rápida em caso de deficiências ou distúrbios. O conhecimento da imunocompetência e dos níveis de anticorpos de origem materna no leitão (MDA) é crucial para desenhar um calendário de vacinação adequado (14). A proteção dos leitões pode ser conseguida passivamente, através da transferência de imunidade materna, ou ativamente, através da vacinação. Contudo, a vacinação de leitões na presença de MDA remanescente pode interferir na eficácia da vacina. A maioria dos trabalhos da literatura trata o colostro como aquisição de imunidade humoral passiva por leitões recém-nascidos, embora também já se relata a transmissão de imunidade celular específica (10, 33, 41). Por exemplo, foi demonstrado que as células T derivadas do colostro podem atravessar a barreira intestinal e entrar na circulação sistêmica e nos órgãos linfóides (42). Esses linfócitos também são uma fonte potencial de citocinas e quimiocinas que podem exercer um efeito regulador nas células apresentadoras de antígenos e nas respostas antigênicas específicas. As secreções da glândula mamária também possuem propriedades imunorreguladoras. Além disso, o colostro contém vários outros componentes envolvidos nos processos imunológicos sistêmicos, como citocinas, interferons, lisozima, lactoferrina, peroxidase, componentes do complemento, hormônios e outros compostos envolvidos nos mecanismos da imunidade inata (7). Estas substâncias participam na maturação dos processos de defesa locais e sistêmicos, bem como na indução e orientação da resposta ativa dos leitões ao antígeno (7). Após serem absorvidos nas primeiras 24 a 36 horas de vida, os anticorpos e outros componentes do colostro são transferidos para o sangue, onde proporcionam resistência sistêmica a agentes infecciosos em leitões (15). Por fim, o colostro e o leite constituem uma das fontes que fornecem microrganismos intestinais aos leitões recém-nascidos.

Referências

- (1) LE DIVIDICH J, ROOKE JA, HERPIN P. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. **J Agr Sci-Cambridge**. 2005;143:469-85. (2) MCCAULEY I, HARTMANN PE. Changes in piglet leucocytes, B lymphocytes and plasma cortisol from birth to three weeks after weaning. **Res Vet Sci**. 1984;37(2):234-41. (3) ROOKE JA, CARRANCA C, BLAND IM, SINCLAIR AG, EWEN M, BLAND VC, et al. Relationships between passive absorption of immunoglobulin G by the piglet and plasma concentrations of immunoglobulin G at weaning. **Livest Prod Sci**. 2003;81(2-3):223-34. (4) OGAWA S, TSUKAHARA T, IMAOKA T, NAKANISHI N, USHIDA K, INOUE R. The effect of colostrum ingestion during the first 24 hours of life on early postnatal development of piglet immune systems. **Animal Science Journal**. 2016;87(12):1511-5. (5) BUTLER JE, SINKORA M, WERTZ N, HOLTMEIER W, LEMKE CD. Development of the neonatal B and T cell repertoire in swine: implications for comparative and veterinary immunology. **Vet Res**. 2006;37(3):417-41. (6) BECKER BA, MISFELDT ML. Evaluation of the Mitogen-Induced Proliferation and Cell-Surface Differentiation Antigens of Lymphocytes from Pigs 1 to 30 Days of Age. **J Anim Sci**. 1993;71(8):2073-8. (7) SALMON H, BERRI M, GERDTS V, MEURENS F. Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine. **Dev Comp Immunol**. 2009;33(3):384-93. (8) KIM YB. Developmental immunity in the piglet. **Birth defects original article series**. 1975;11(1):549-57. (9) SINKORA M, BUTLER JE. The ontogeny of the porcine immune system. **Dev Comp Immunol**. 2009;33(3):273-83. (10) MACIAG SS, BELLAVER FV, BOMBASSARO G, HAACH V, MORES MAZ, BARON LF, et al. On the influence of the source of porcine colostrum in the development of early immune ontogeny in piglets. **Sci Rep**. 2022;12(1):15630. (11) Rooke JA, Bland IM. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. **Livest Prod Sci**. 2002;78(1):13-23. (12) Pomorska-Mol M, Markowska-Daniel I, Bednarek D. Flow Cytometric Analysis of Leukocytes in Porcine Mammary Secretions. **B Vet I Pulawy**. 2010;54(2):188-92. (13) SUN J, HAYWARD C, SHINDE R, CHRISTENSON R, FORD SP, BUTLER JE. Antibody repertoire development in fetal and neonatal piglets. I. Four V-H genes account for 80 percent of V-H usage during 84 days of fetal life. **J Immunol**. 1998;161(9):5070-8. (14) MARTÍNEZ-BOIXADERAS N, GARZA-MORENO L, SIBILA M, SEGALÉS J. Impact of maternally derived immunity on immune responses elicited by piglet early vaccination against the most common pathogens involved in porcine respiratory disease complex. **Porcine Health Manag**. 2022;8(1). (15) INOUE R, TSUKAHARA T. Composition and physiological functions of the porcine colostrum. **Animal science journal = Nihon chikusan Gakkaiho**. 2021;92(1):e13618. (16) QUESNEL H, FARMER C, DEVILLERS N. Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. **Livest Sci**. 2012;146(2-3):105-14. (17) BASTOS APA, MACIAG SS, BOVOLATO ALD. Influence of porcine parity on colostrum cytokine levels and their passive transfer to piglets. **Semin-Cienc Agrar**. 2023;44(1):427-35. (18) FORNER R, BOMBASSARO G, BELLAVER FV, MACIAG S, FONSECA FN, GAVA D, et al. Distribution difference of colostrum-derived B and T cells subsets in gilts and sows. **Plos One**. 2021;16(5). (19) ZHANG SH, CHEN F, ZHANG YZ, LV YT, HENG JH, MIN T, et al. Recent progress of porcine milk components and mammary gland function. **J Anim Sci Biotechnol**. 2018;9. (20) JENSEN AR, ELNIF J, BURRIN DG, SANGILD PT. Development of intestinal immunoglobulin absorption and enzyme activities in neonatal pigs is diet dependent. **J Nutr**. 2001;131(12):3259-65. (21) THEIL PK, LAURIDSEN C, QUESNEL H. Neonatal piglet survival: impact of sow nutrition around parturition on fetal glycogen deposition and production and composition of colostrum and transient milk. **Animal**. 2014;8(7):1021-30. (22) BANDRICK M, ARIZA-NIETO C, BAIDOO SK, MOLITOR TW. Colostral antibody-mediated and cell-mediated immunity contributes to innate and antigen-specific immunity in piglets. **Dev Comp Immunol**. 2014;43(1):114-20. (23) MARKOWSKA-DANIEL I, POMORSKA-MOL M. Shifts in Immunoglobulins Levels in the Porcine Mammary Secretions during Whole Lactation Period. **B Vet I Pulawy**. 2010;54(3):345-9. (24) KLOBASA F, BUTLER JE. Absolute and relative concentrations of immunoglobulins G, M, and A, and albumin in the lacteal secretion of sows of different lactation numbers. **Am J Vet Res**. 1987;48(2):176-82. (25) SOUZA AP, BOMBASSARO GE, FONSECA FN, LOPES LS, MACIAG SS, VOLPATO FB, et al. A comparative evaluation of methods for estimating the colostrum quality in sows. **Arq Bras Med Vet Zool**. 2021;73(5):1047-57. (26) MACIAG S, VOLPATO F, BOMBASSARO G, FORNER R, OLIVEIRA KPV, BOVOLATO ALC, et al. Effects of freezing storage on the stability of maternal cellular and humoral immune components in porcine colostrum. **Vet Immunol Immunopathol**. 2022; 254:110520. (27) CABRERA RA, LIN X, CAMPBELL JM, MOESER AJ, ODLE J. Influence of birth order, birth weight, colostrum and serum immunoglobulin G on neonatal piglet survival. **J Anim Sci Biotechnol**. 2012;3. (28) OGAWA S, TSUKAHARA T, TSURUTA T, NISHIBAYASHI R, OKUTANI M, NAKATANI M, et al. The evaluation of secretion volume and immunoglobulin A and G concentrations in sow colostrum from anterior to posterior teats. **Animal Science Journal**. 2014;85(6):678-82. (29) BUTLER JE. Immunoglobulin diversity, B-cell and antibody repertoire development in large farm animals. **Rev Sci Tech Oie**. 1998;17(1):43-70. (30) RUMBO M, CHIRDO FG, ANON MC, FOSSATI CA. Detection and characterization of antibodies specific to food antigens (gliadin, ovalbumin and beta-lactoglobulin) in human serum, saliva, colostrum and milk. **Clin Exp Immunol**. 1998;112(3):453-8. (31) KIELLAND C, ROOTWELT V, REKSEN O, FRAMSTAD T. The association between immunoglobulin G in sow colostrum and piglet plasma (vol 93, pg 4453, 2015). **J Anim Sci**. 2015;93(11):5469-. (32) KLOBASA F, WERHAHN E, BUTLER JE. Regulation of humoral immunity in the piglet by immunoglobulins of maternal origin. **Res Vet Sci**. 1981;31(2):195-206. (33) NGUYEN TV, YUAN LJ, AZEVEDO MSP, JEONG KI, GONZALEZ AM, SAIF LJ. Transfer of maternal cytokines to suckling piglets: In vivo and in vitro models with implications for immunomodulation of neonatal immunity. **Vet Immunol Immunop**. 2007;117(3-4):236-48. (34) ELAHI S, THOMPSON DR, VAN KESSEL J, BABIUK LA, GERDTS V. Protective Role of Passively Transferred Maternal Cytokines against Infection in Newborn Piglets. **Infect Immun**. 2017;85(4). (35) WAGSTROM EA, YOON KJ, ZIMMERMAN JJ. Immune components in porcine mammary secretions. **Viral immunology**. 2000;13(3):383-97. (36) LEJAN C. A Study by Flow-Cytometry of Lymphocytes in Sow Colostrum. **Res Vet Sci**. 1994;57(3):300-4. (37) MAGNUSSON U, RODRIGUEZMARTINEZ H, EINARSSON S. A Simple, Rapid Method for Differential Cell Counts in Porcine Mammary Secretions. **Vet Rec**. 1991;129(22):485-90. (38) HLAVOVA K, STEPANOVA H, FALDYNA M. The phenotype and activation status of T and NK cells in porcine colostrum suggest these are central/effector memory cells. **Vet J**. 2014;202(3):477-82. (39) MACIAG S, VOLPATO F, BOMBASSARO G, FORNER R, OLIVEIRA KPV, BOVOLATO ALC, et al. Effects of freezing storage on the stability of maternal cellular and humoral immune components in porcine colostrum. **Vet Immunol Immunop**. 2022;254. (40) WILLIAMS PP. Immunomodulating Effects of Intestinal Absorbed Maternal Colostral Leukocytes by Neonatal Pigs. **Can J Vet Res**. 1993;57(1):1-8. (41) BIEBAUT E, BEUCKELAERE L, BOYEN F, HAESEBROUCK F, GOMEZ-DURAN CO, DEVRIENDT B, et al. Transfer of-specific cell mediated immunity to neonatal piglets. **Vet Res**. 2021;52(1). (42) TUBOLY S, BERNATH S, GLAVITS R, KOVACS A, MEGYERI Z. Intestinal-Absorption of Colostral Lymphocytes in Newborn Lambs and Their Role in the Development of Immune Status. **Acta Vet Hung**. 1995;43(1):105-15. (43) NECHVATALOVA K, KUDLACKOVA H, LEVA L, BABICKOVA K, FALDYNA M. Transfer of humoral and cell-mediated immunity via colostrum in pigs. **Vet Immunol Immunop**. 2011;142(1-2):95-100. (44) BANDRICK M, PIETERS M, PIJOAN C, MOLITOR TW. Passive transfer of maternal Mycoplasma hyopneumoniae - Specific cellular immunity to piglets. **Clin Vaccine Immunol**. 2008;15(3):540-3.

A POTENCIAL IMPORTÂNCIA DE MACRÓFAGOS NA PATOGÊNESE DA INFEÇÃO POR *Lawsonia intracellularis*

Guedes RMC^{1*}, Pereira CER² & Suarez-Duarte ME³

¹Setor de Patologia Veterinária, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte-BR

²Setor de Patologia Animal, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa-BR

³Faculdade de Ciências Veterinárias, Universidad Nacional de Asunción – UNA, Assunção-Paraguay

*Autor para correspondência: guedesufmg@gmail.com

Palavras-chave: Enteropatia proliferativa suína, ileíte, lâmina própria, histiócitos.

Introdução

Lawsonia intracellularis é uma bactéria intracelular obrigatória, microaerofílica, Gram-negativa, causadora da enteropatia proliferativa (EP) (5). Doença endêmica no rebanho suínico mundial (10). A patogênese da *L. intracellularis* é ainda pouco estudada e compreendida. A infecção ocorre por via fecal-oral, no trato gastrointestinal a bactéria sobrevive ao ambiente hostil do estômago por mecanismos enzimáticos (10) e infecta enterócitos no intestino, na maioria das vezes, inicialmente no íleo, porém todas as porções do intestino são susceptíveis (2). Após essa infecção de enterócitos, a bactéria, inicialmente observada no interior de vacúolos intracelulares, é observada livre no citosol celular, onde prolifera por fissão binária, por alguns dias, até que ocorra ruptura dessas células altamente infectadas e liberação de bactérias no lúmen intestinal (3). Assim, acredita-se que a infecção se propague através da infecção de outras células não epiteliais intestinais susceptíveis (3). No estudo de McIntyre et al (6) foi demonstrado em secções histológicas de suínos no pico da infecção por *L. intracellularis* existia uma imunossupressão indicada pela redução do número de linfócitos T e B na lâmina própria e submucosa, e um aumento do número de macrófagos ativados, sugerindo um papel potencialmente relevante de macrófagos na infecção. Estudos morfológicos de microscopia ótica (1) e de ultraestruturas celulares (4) infectadas por *L. intracellularis* suspeitaram que essa bactéria também poderia infectar e sobreviver no interior de macrófagos na lâmina própria da parede intestinal de animais infectados. Dessa forma, com o intuito de avançar na compreensão do possível papel de macrófagos na patogênese de *L. intracellularis* em animais infectados, testamos a hipótese de que macrófagos pudessem ser permissivos a infecção por *L. intracellularis* e com isso auxiliar na propagação ou persistência da infecção por período prolongado. Em um segundo estudo, constatando que de fato essa bactéria tinha condições de infectar e se propagar no interior de macrófagos, avaliamos os possíveis mecanismos de sobrevivência da bactéria nessas células fagocíticas.

Delineamento e resultados

No primeiro estudo foi avaliado se macrófagos são permissivos à infecção por *L. intracellularis in vitro*. Para tanto, monócitos séricos de suínos foram obtidos, purificados e mantidos em recipientes até sua diferenciação em macrófagos (7). Cultura pura de *L. intracellularis* (MOI 10:1) foi adicionada a macrófagos derivados de monócitos do sangue periférico de suínos. A viabilidade de *L. intracellularis* foi avaliada dentro de macrófagos bem como sua localização em dois diferentes momentos, 1 hora após infecção e 2 dias após infecção através de microscopia eletrônica de transmissão (TEM). A replicação potencial de *L. intracellularis* no citoplasma de macrófagos também foi avaliada 1 e 4 horas, bem como após 1, 2 e 3 dias da infecção por qPCR. Para tanto, após os períodos pós-infecção acima mencionados, o sobrenadante era eliminado, as células lavadas, e posteriormente lisadas para detecção somente de bactérias presentes no interior de macrófagos.

Por TEM, foi observada uma interação precoce entre macrófagos e *L. intracellularis* 1 hora após a infecção (hpi). *L. intracellularis* também foi observada dentro dos fagolisossomos. O número de bactérias intracelulares determinado em 1 hpi, 4 hpi, 1 dia pós-infecção (dpi), 2 dpi e 3 dpi por qPCR foi comparado com a cultura da bactéria em células McCoy. Em ambas as linhagens celulares (macrófagos e células McCoy), a quantidade de *L. intracellularis* diminuiu em 4 hpi e aumentou em 1 dpi. Dentro dos macrófagos, a quantidade de *L. intracellularis* permaneceu estável de 1 dpi a 3 dpi. Por outro lado, a quantidade de bactérias intracelulares continuou a aumentar nas células de McCoy ao longo do tempo. Este foi o primeiro estudo sobre a interação direta entre *L. intracellularis* e macrófagos. Concluiu-se que *L. intracellularis* pode sobreviver a um ambiente fagolisossomal em macrófagos (8).

Em condições normais, agentes infecciosos fagocitados por macrófagos, permanecem em vacúolos após serem internalizados. Nesses vacúolos, chamados de fagolisossomos precoces, os processos de destruição dos patógenos é iniciado, com o início da acidificação desses vacúolos após fusão com pequenos vacúolos citoplasmáticos (endossomos), se transformando em fagolisossomos tardios. Finalmente, após fusão desse fagolisossomo tardio à lisossomos, o pH do meio dentro do vacúolo abaixa significativamente, e enzimas presentes nos lisossomos digerem os patógenos, que são posteriormente fragmentados e eliminados pela célula. Em cada uma dessas fases, as proteínas de superfície dos vacúolos são diferentes facilitando a fusão com diferentes estruturas citoplasmáticas. Dessa forma, através da co-localização dessas proteínas e a presença do patógeno, é possível acompanhar e entender o processo de tráfico intracelular e potencial destruição dos mesmos. Entretanto, diferentes patógenos conseguem sobreviver no interior de fagócitos utilizando diferentes estratégias, o que parece ser o caso da *L. intracellularis*. Exemplos disso são os casos de *Salmonella* sp que permanece dentro de vacúolos após internalização, mas interrompe a maturação desse fagolisossomo, permanecendo na condição de fagolisossomo precoce, permitindo a sobrevivência do patógeno. Já a *Listeria monocytogenes*, ao contrário da *Salmonella*, tem a capacidade de escapar desse fagolisossoma primário, induzindo ruptura do mesmo, e com isso mover-se e propagar-se livremente no citosol celular. Espécies patogênicas de Mycobacterium, por sua vez, são internalizadas mas alteram o programa de maturação de fagossomos, mediante a não acidificação dos mesmos e sobrevivência em um ambiente protegido do sistema imune. E não menos importante, a *Brucella* sp, também internalizada por macrófagos, permanecem em vacúolos, que interagem com endossomos, ocorrendo o processo

inicial da via endocítica. Entretanto, não ocorre a fusão com lisossomos e consequentemente não há o contato entre enzimas lisossomais e o patógeno presente em fagossomos tardios.

No caso de *L. intracellularis*, foi demonstrado que esse agente tem capacidade de permanecer dentro de vacúolos precoces e tardios, alterando possivelmente sua maturação, e posteriormente romper esses vacúolos, e se propagar no citosol de células hospedeiro (9).

Conclusões

L. intracellularis tem capacidade de sobreviver no interior de macrófagos, sendo dessa forma uma condição de possível persistência prolongada do agente na parede intestinal. Além disso, o tráfico intracelular desse patógeno se assemelha à mecanismos utilizados por outros agentes, como *L. monocytogenes* e *Brucella* sp. O reconhecimento dos mecanismos de sobrevivência de *L. intracellularis* no organismo de suínos podem justificar a possível persistência do agente no intestino, e prolongada eliminação do mesmo nas fezes. Além disso, o reconhecimento dos mecanismos patogênicos desse agente pode propiciar futuras intervenções com produtos que venham a interferir no processo de infecção.

Referências

(1) BOUTRUP, T, BOESEN, HT, BOYE, M. Early pathogenesis in porcine proliferative enteropathy caused by *Lawsonia intracellularis*. **J Comp Pathol** 143:101-109. (2) GUEDES, RMC, MACHUCA, MA, QUIROGA, M.A., et al. *Lawsonia intracellularis* in pigs: progression of lesions and involvement of apoptosis. **Vet Pathol** 1017:1-9. (3) GUEDES, RMC, VANNUCCI, FA, GEBHART, CJ. *Lawsonia intracellularis*. Chapter 22. In: Prescott, JF, Macinnes, JI, Van Immerseel, F, Boyce, JD, Rycroft, AN, Vázquez-Boland, **JA Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 5th ed. 486-501. (4) JOHNSON, EA, JACOBY RO. Transmissible ileal hyperplasia of hamsters. II. Ultrastructure. **Am. J. Pathol.** 1978;91(3):451. (5) LAWSON, G.H., MCORIST, S., JASNI, S., et al. Intracellular bacteria of porcine proliferative enteropathy: cultivation and maintenance in vitro. **J Clin Microbiol** 1993,31(5):1136-1142. (6) MCINTYRE, N, SMITH, DG, THOMSON, JR, RHIND, SM. Immunopathogenesis of experimentally infected proliferative enteropathy in pigs. **Vet Pathol** 40:421-432. (7) PEREIRA, CER, ARAÚJO, MSS, MOL, JPS, et al. Phenotypic characterization of swine peripheral blood monocytes-derived macrophages and ex vivo infection with *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. **Braz J Microbiol**, 2019:1-8. (8) PEREIRA, CER, RESENDE, TP, ARMIEN, AG. Survival of *Lawsonia intracellularis* in porcine peripheral blood monocyte-derived macrophages. **Plos One** 2020. 15:e0236887. (9) SUAREZ-DUARTE, ME. Tráfego intracelular de *Lawsonia intracellularis*. **Thesis**. 2023. p.80. (10) VANNUCCI, F.A., GEBHART, C.J. Recent advances in understanding the pathogenesis of *Lawsonia intracellularis* infections. **Vet Pathol** 2014,51(2):465-477.

DESAFIOS ENTÉRICOS EM CRECHE E TERMINAÇÃO: O QUE NOS PREOCUPA ATUALMENTE

Mores, M.A.Z.¹

¹*Embrapa Suínos e Aves - Concórdia, SC - Brasil*

Palavras-chave: Colibacilose, salmonelose entérica, enteropatia proliferativa.

Os desafios entéricos estão entre as principais causas sanitárias de perdas econômicas na suinocultura. Os prejuízos ocorrem por aumento na taxa de mortalidade, gastos com medicamentos e vacinas e piora nos índices zootécnicos, além de afetarem o bem-estar dos animais (1).

Nas fases de creche e terminação as infecções bacterianas são as mais prevalentes. O período pós desmame é especialmente crítico, devido ao estresse nutricional e ambiental pelo qual os leitões passam com a troca do leite materno por uma ração sólida, além da mudança de ambiente, normalmente com misturas de animais de diferentes leitegadas e origens. Estes fatores afetam a imunidade dos leitões e aumentam os riscos de infecções, principalmente por *Escherichia coli* (5).

Nas figuras 1 e 2 apresentam-se os dados de diagnóstico de quadros clínicos entéricos do laboratório CEDISA no ano de 2023, nas fases de creche e crescimento/terminação, respectivamente. Nestes números estão contemplados, principalmente, diagnósticos de amostras provenientes dos três Estados da região Sul, além de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (CEDISA, dados não publicados), representando bem os desafios entéricos atuais nas granjas com produção intensiva de suínos no Brasil nestas regiões. Com base na figura 1, é possível dizer que a colibacilose e a salmonelose são as doenças mais preocupantes atualmente na fase de creche. No caso da colibacilose, 57% dos casos foram relacionados com *E.coli* positiva para F18, 29% com F4 e 14% com a associação de F18 e F4. As amostras de salmonela tipificadas demonstraram pertencerem ao sorotipo Typhimurium e a variante monofásica deste sorotipo. Outros autores também encontraram F4 e F6 como as principais fimbrias envolvidas nos quadros de colibacilose na Europa (3).

A figura 2 mostra que há três doenças entéricas mais prevalentes atualmente nas fases de crescimento e terminação, sendo enteropatia proliferativa, salmonelose e colibacilose. É importante destacar também a participação do *Circovírus* suíno tipo 2 (PCV2) em 10,5% dos casos. Nesta fase, a colibacilose foi relacionada com amostras positivas para F4, nos casos onde foi realizada a tipificação. As amostras de salmonela tipificadas também demonstraram pertencerem ao sorotipo Typhimurium e Typhimurium monofásica.

Nas figuras 3 e 4 apresenta-se a sensibilidade antimicrobiana das amostras de *E. coli* patogênicas e *Salmonella* Typhimurium isoladas, respectivamente (CEDISA, dados não publicados, 2023). Outros autores também demonstraram os sorotipos *S. Typhimurium* e Typhimurium monofásica como os principais envolvidos em quadros clínicos entéricos em suínos, causando sinais clínicos idênticos (2, 4). Conforme observado na figura 3, há alto percentual de resistência das amostras de *E. coli* à maioria dos antibióticos testados, sendo a fosfomicina e o ceftiofur os únicos que ainda mantêm boa efetividade, porém possuem alto custo e no caso do ceftiofur, sua utilização é exclusivamente injetável. As amostras de *S. Typhimurium* isoladas dos quadros clínicos entéricos (figura 4) também apresentaram alta resistência à maioria dos antimicrobianos testados, apenas a colistina e a fosfomicina apresentaram bons índices de sensibilidade.

Os resultados das análises de sensibilidade antimicrobiana das amostras de salmonela e *E. coli* demonstram claramente os desafios que estão sendo enfrentados para o controle destas doenças. A restrição cada vez maior no uso de antibióticos na produção animal por questões relacionadas à resistência cruzada com produtos utilizados na saúde humana, torna este desafio ainda maior (5).

Com relação ao controle das doenças associadas com infecções por *E. coli* no período pós-desmame, os antibióticos e o óxido de zinco são os que têm contribuído mais significativamente para mitigação das perdas econômicas. No entanto, preocupações com a resistência aos antibióticos tem restringido cada vez mais o uso destes produtos. Desta forma, é imprescindível a transição destas medidas preventivas e de controle para outras medidas mais sustentáveis (1). Neste contexto, a correção dos fatores de risco ambientais e de manejo, terão papel cada vez mais importante, associadas melhorias na nutrição dos leitões, principalmente na fase pós desmame.

Ainda, com relação às infecções por *E. coli*, há em andamento iniciativas de melhoramento genético onde estão sendo selecionadas linhagens resistentes há infecção por F4 e F18, animais sem o receptor para estas adesinas de *E. coli* nos enterócitos, uma alternativa futura para o controle do problema (1).

A disponibilidade de vacinas com boa eficiência no controle da enteropatia proliferativa por *Lawsonia intracellularis*, tem tornado o controle desta doença menos desafiador se comparado com a colibacilose e salmonelose entérica. A utilização destas vacinas tem se difundido cada vez mais nas granjas brasileiras, com bons resultados no controle das formas clínica e subclínica da doença, contribuindo para a melhoria dos resultados zootécnicos.

Por outro lado, ainda há baixa disponibilidade de vacinas com efetividade comprovada para o controle dos quadros de colibacilose pós desmame e salmonelose entérica, sendo necessários mais estudos nesta área.

Analisando-se os dados apresentados acima, da casuística de diagnósticos dos quadros clínicos entéricos recentes nas fases de creche, crescimento e terminação, observa-se que são três as doenças para as quais precisamos dar maior atenção, colibacilose, salmonelose e enterite proliferativa, sendo as três doenças multifatoriais, causadas por agentes enzoóticos na maioria das granjas, conseqüentemente os esforços para o controle devem focar em medidas específicas como a vacinação e no controle dos fatores de risco ambientais e de manejo.

Referências

(1) CASTRO, J.; BARROS, M. M.; ARAÚJO, D. et al. Swine enteric colibacillosis: Current treatment avenues and future directions. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, p. 981207, 2022. DOI 10.3389/fvets.2022.981207. (2) GRIFFITH, RONALD W.; CARLSON, STEVEN A.; KRULL, ADAM C. Salmonellosis. **Diseases of swine**, p. 912-925, 2019. (3) LUPPI A; GIBELLINI AM; GIN T. et al. Prevalence of virulence factors in enterotoxigenic Escherichia coli isolated from pigs with post-weaning diarrhoea in Europe. **Porcine Health Management**, v. 2, p. 1-6, 2016. (4) MENEGUZZI, M.; PISSETTI, C.; REBELATTO, R. ET AL. Re-emergence of salmonellosis in hog farms: outbreak and bacteriological characterization. **Microorganisms**, v. 9, n. 5, p. 947, 2021. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9050947>. (5) RHOUMA, M.; FAIRBROTHER, J. M.; BEAUDRY, F., ET AL. Post weaning diarrhea in pigs: risk factors and non-colistin-based control strategies. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 59, p. 1-19, 2017. DOI 10.1186/s13028-017-0299-7.

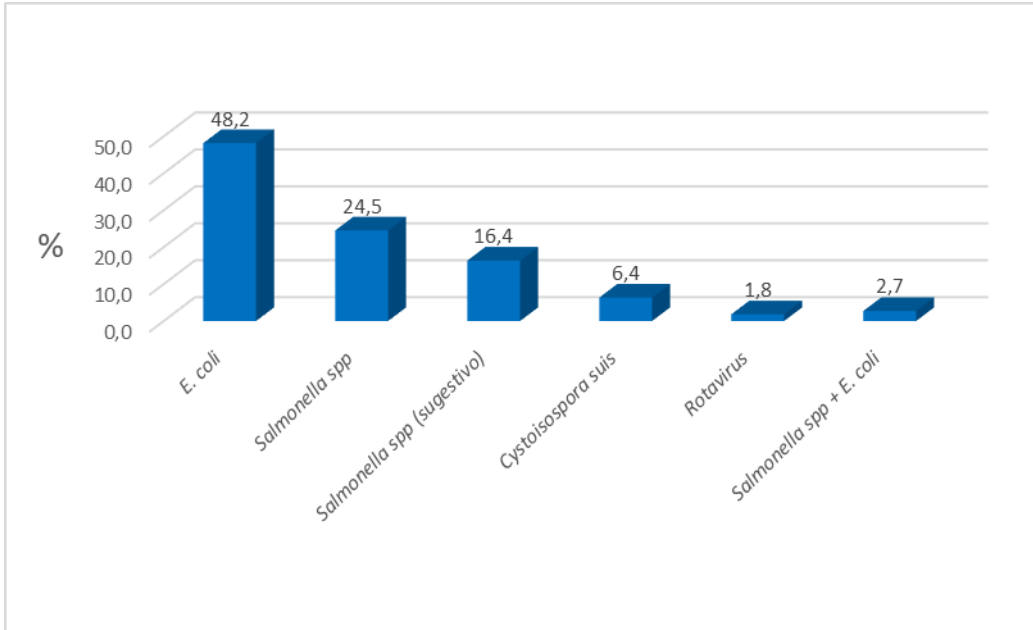


Figura 1. Diagnósticos de quadros clínicos entéricos na fase de creche – laboratório CEDISA, 2023.

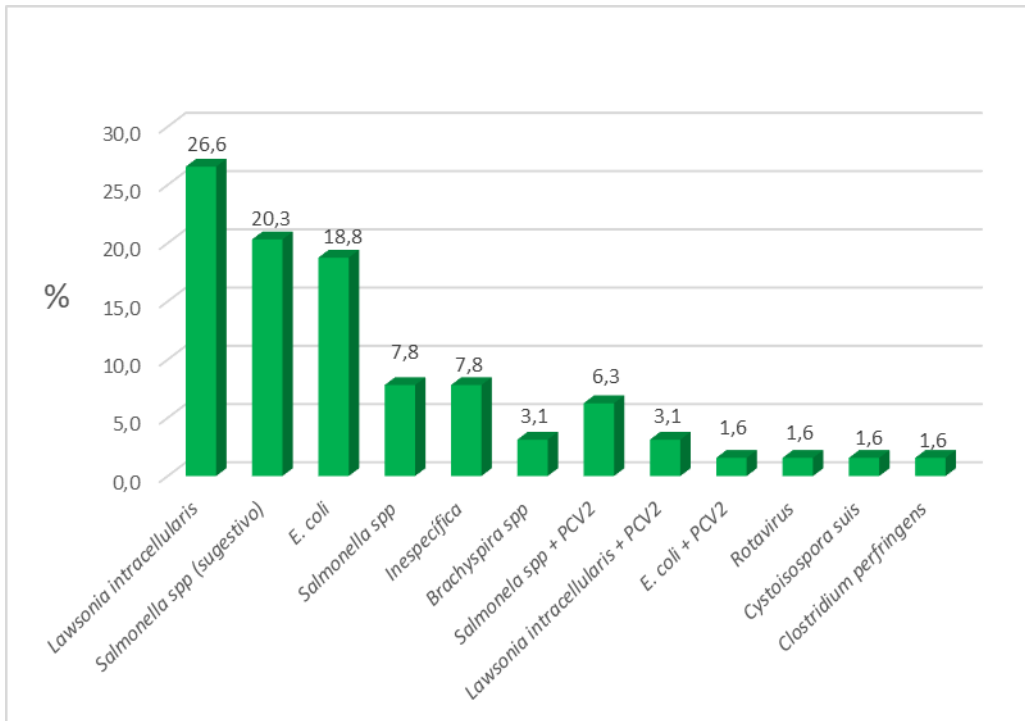


Figura 2. Diagnósticos de quadros clínicos entéricos na fase de crescimento/terminação – laboratório CEDISA, 2023.

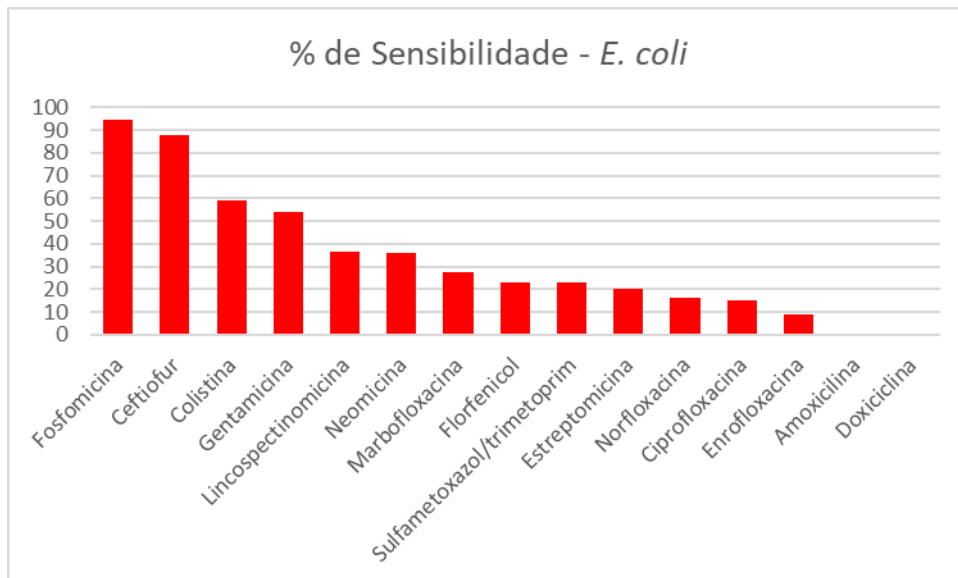


Figura 3. Sensibilidade antimicrobiana de amostras de *E. coli* patogênicas isoladas de quadros clínicos entéricos nas fases de creche/crescimento/terminação – laboratório CEDISA, 2023.

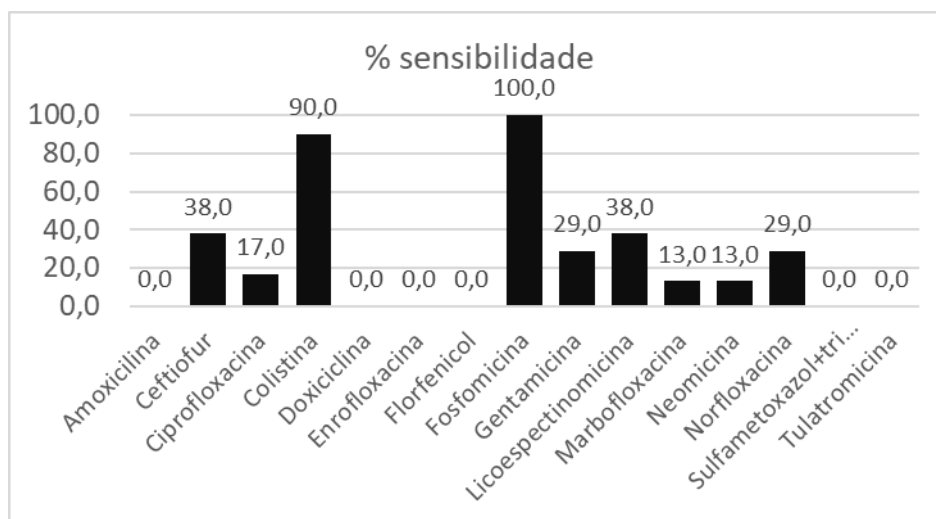


Figura 4. Sensibilidade antimicrobiana de amostras de *S. Typhimurium* isoladas de quadros clínicos entéricos nas fases de creche/crescimento/terminação – laboratório CEDISA, 2023.

ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA AUMENTAR O CONSUMO DE ALIMENTO NA PRIMEIRA SEMANA DE CRECHE

Ribeiro CV^{*1}, Foppa L² & Caldas E¹

¹BRF S.A., Curitiba, Paraná, Brazil

*Corresponding author: caroline.veronez@brf.com

Palavras-chave: leitões, pós-desmame, primeira semana, consumo, taxa de crescimento.

Introdução

O desmame representa um dos períodos mais críticos e desafiadores dentro do sistema de produção de suínos. Nesta fase, os leitões são separados de suas mães e inseridos em um ambiente completamente diferente, levando à formação de uma nova dinâmica e hierarquia social (9). Ainda, são introduzidos a um novo tipo de alimentação, que difere em forma e composição. Os leitões recém-desmamados, antes acostumados ao leite materno, agora precisam se adaptar a uma dieta sólida, que inclui fontes vegetais, em estruturas de comedouros desconhecidas. Essa fase é, portanto, caracterizada por uma diversidade de fatores estressantes, os quais geralmente resultam em uma diminuição do consumo alimentar e um aumento da suscetibilidade a problemas sanitários. Nesse contexto, a primeira semana pós-desmame torna-se um período decisivo, exigindo uma adaptação física e comportamental significativa por parte dos animais. Dado que o consumo voluntário de ração nos primeiros dias após o alojamento na creche geralmente não atende as exigências nutricionais de manutenção, torna-se imprescindível que sejam adotadas estratégias eficazes que incentivem e elevem o consumo de alimento nesse período.

Desafio da primeira semana pós-desmame

No período de lactação, é comum observar taxas médias de ganho de peso corporal acima de 250 gramas por dia. No entanto, as taxas de crescimento observadas nos primeiros dias pós-desmame são consideravelmente inferiores. Geralmente, os leitões perdem aproximadamente de 100 a 250 gramas no primeiro dia de creche (1) e essa perda de peso corporal somente é recuperada entre o 4º e 7º dia, momento em que o animal normalmente volta a entrar em um balanço energético positivo (2). Sugere-se que leitões desmamados com 21 dias, alcancem, em média, um ganho de peso de no mínimo 100-120 gramas por dia na primeira semana, quando na ausência de doenças clínicas e estresse visível (17).

Mesmo que ocorram por um curto período, a baixa ingestão de alimento e a consequente desaceleração na taxa de crescimento durante a semana subsequente ao desmame podem ter um impacto a longo prazo no desempenho dos suínos, com consequências negativas tanto na fase de creche quanto de terminação (12). Faccin *et al.* (3) ao avaliar o efeito do ganho de peso diário (GPD) na primeira semana pós-desmame na performance de creche, observaram que leitões com um alto GPD até o 7º dia (174.9 g/d) foram 3,7 kg mais pesados ao final da fase quando comparados com animais pertencentes à classe que perdeu peso nesse período (-43.4 g/d).

A vantagem de peso ao final da fase de creche geralmente é mantida até a fase de recria e terminação, tornando a taxa de crescimento na primeira semana pós-desmame uma importante preditora do peso e dos dias necessários ao abate (2). Kats *et al.* (7) reportaram que leitões que tiveram um ganho de peso superior à 225 gramas/dia nesse período, quando em comparação com aqueles que perderam peso, foram 8 kg mais pesados ao final da etapa de terminação, resultando em uma redução de 10 dias no tempo necessário ao abate.

Estratégias de manejo para estimular o consumo de ração durante a primeira semana de creche

Estratégias que visam facilitar a adaptação dos leitões aos desafios do período pós-desmame são fundamentais para assegurar um desempenho adequado durante a fase de creche (16). Um dos principais objetivos tem sido estimular o interesse e a aceitação da alimentação sólida, garantindo, assim, um consumo precoce e adequado de ração (12). Como resultado, busca-se mitigar os potenciais impactos negativos associados ao baixo consumo, contribuindo para a sobrevivência e taxa de crescimento dos leitões.

Nesse contexto, uma importante abordagem é garantir o fácil acesso à fonte de alimento (16). Os comedouros devem estar bem regulados e estrategicamente posicionados, com altura e espaço suficientes para assegurar que os leitões não enfrentem dificuldades ao acessar a ração (10). Laskoski *et al.* (8) ao avaliarem o impacto do espaço disponível nos comedouros, observaram que quanto maior o espaço disponibilizado, menor foi o intervalo entre o alojamento e o primeiro consumo de ração. Assim, destaca-se a importância de garantir um espaçamento adequado dos equipamentos de alimentação desde o primeiro dia pós-desmame, uma vez que a disponibilidade limitada de espaço pode atrasar e limitar o consumo de ração, afetando consequentemente, a performance ao longo da fase de creche.

A ambiência das instalações também representa um componente crítico na adaptação dos leitões à fase de creche. A temperatura efetiva do ambiente é o resultado complexo de vários componentes, incluindo a velocidade do ar, a taxa de ventilação, umidade relativa e a temperatura do ar (11). A interação desses elementos, quando não bem manejados, pode agravar a condição estressante do desmame, impactando negativamente o consumo de alimento nesse período. A temperatura de conforto térmico para suínos recém desmamados está entre 26 e 32 °C (6). Temperaturas abaixo do limite crítico inferior levam a uma condição de estresse pelo frio, na qual os leitões tendem a buscar alternativas para manter a homeotermia, como o comportamento de amontoamento (13). Esse comportamento, por sua vez, compete diretamente com o tempo destinado à alimentação, resultando em um consumo tardio e insuficiente de ração. Deve-se, portanto, monitorar constantemente a ambiência das instalações de creche, especialmente nos primeiros dias após o desmame, visando proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento dos leitões.

Adicionalmente, como estratégia complementar de estímulo ao consumo, têm sido adotadas práticas que visam aumentar a visibilidade da ração, acelerando a adaptação dos leitões ao novo sistema de alimentação. Um procedimento

frequentemente recomendado envolve a utilização de comedouros acessórios, os quais são reabastecidos várias vezes ao dia e posicionados estrategicamente para facilitar a identificação da ração. Entre as muitas variações relacionadas à forma de fornecimento, uma das opções mais comuns é o uso de ração úmida ou líquida, popularmente conhecida como “papinha”. O fornecimento de água junto com o alimento, além de evitar uma exposição abrupta a nova dieta sólida, auxilia na hidratação dos animais (5). Devido à similaridade da ração úmida/líquida com o leite materno, espera-se que o leitão leve menos tempo para descobrir a nova fonte de alimento e antecipe o consumo voluntário de ração, atendendo, ao mesmo tempo, à demanda de ingestão de água (14). Entretanto, estudos científicos relacionados à utilização de comedouros acessórios são escassos. Em um dos poucos trabalhos, Ferrandin (4) constatou que o fornecimento de ração líquida em comedouro acessório foi eficiente em incentivar e aumentar o consumo de ração durante a primeira semana de creche. No entanto, não foram identificadas diferenças nos demais indicadores zootécnicos ao longo de toda a fase de creche entre os leitões que receberam ou não essa estratégia.

Outra abordagem que tem se destacado é a introdução de tapetes acessórios nos dias subsequentes ao desmame, proporcionando um complemento à alimentação convencional disponibilizada nos comedouros tradicionais. Nesse manejo, pequenas porções de ração são distribuídas em tapetes que recobrem uma determinada área do piso das baias. Além de facilitar o acesso ao alimento, essa prática busca estimular o desenvolvimento de comportamentos exploratórios, como o forrageamento, e assim reproduzir condições naturais de alimentação. Wensley *et al.* (15) observaram que o fornecimento de ração em tapetes de alimentação resultou em uma redução de 3,9% no número de leitões mortos e removidos ao longo da fase de creche. Ribeiro *et al.* (dados não publicados) observaram que a utilização dessa estratégia se mostrou eficaz em antecipar o consumo de ração e em reduzir o percentual de leitões que perderam peso durante a primeira semana pós-desmame, favorecendo uma melhor uniformidade de peso corporal ao final da fase de creche.

Considerações finais

Estratégias voltadas para o estímulo do consumo de ração durante os primeiros dias pós-desmame desempenham um papel de extrema relevância na adaptação dos leitões à fase de creche. O desmame representa um dos momentos mais desafiadores na vida do leitão, no qual a grande variedade de fatores estressantes geralmente resulta em uma redução na ingestão de alimento. Assim, um dos principais objetivos deste período deve ser estimular um consumo precoce e adequado de ração, visando evitar impactos prolongados no desempenho e na sobrevivência dos animais.

Referências

- (1) BARK, L. J.; CRENSHAW, T. D.; LEIBBRANDT, V. D. The Effect of Meal Intervals and Weaning on Feed Intake of Early Weaned Pigs. **Journal of Animal Science**, v. 62, n. 5, 1986.
- (2) DUNSHEA, F. R. *et al.* Interactions between weaning age, weaning weight, sex, and enzyme supplementation on growth performance of pigs. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 53, n. 8, p. 939–945, 2002.
- (3) FACCIN, J. *et al.* Evaluating the impact of weaning weight and growth rate during the first week post weaning on overall nursery performance. **Journal of Swine Health and Production**, v. 28, n. 2, p. 70, 2020.
- (4) FERRANDIN, D. B. Uso de comedouro acessório durante a primeira semana pós desmame sobre o desempenho de leitões na fase de creche. 2020. 53 f. *Dissertação (mestrado)*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.
- (5) GEARY, T. M.; BROOKS, P. H. The effect of weaning weight and age on the post-weaning growth performance of piglets fed fermented liquid diets. **Pig Journal**, v. 42, p. 10–23, 1998.
- (6) HILL, G. *et al.* Swine. In: *Guide for the care and use of agricultural animals in research and teaching*. 4th. ed. Champaign, IL: **American Society of Animal Science**, 2020. p. 127–140.
- (7) KATS, L. J. *et al.* Influence of weaning weight and growth during the first week postweaning on subsequent pig performance. In: **Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports**. Manhattan, 1992. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2097/2556>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- (8) LASKOSKI, F. *et al.* Effects of pigs per feeder hole and group size on feed intake onset, growth performance, and ear and tail lesions in nursery pigs with consistent space allowance. **Journal of Swine Health and Production**, v. 17, n. 1, p. 12–18, 2019.
- (9) LE DIVIDICH, J.; SÈVE, B. Effects of underfeeding during the weaning period on growth, metabolism, and hormonal adjustments in the piglet. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 19, p. 63–74, 2000.
- (10) MADEC, F. *et al.* Measurement of digestive disorders in the piglet at weaning and related risk factors. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 35, p. 53–72, 1998.
- (11) Nyachoti, C. M. *et al.* Voluntary feed intake in growing-finishing pigs: A review of the main determining factors and potential approaches for accurate predictions. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 84, n. 4, 2004.
- (12) PLUSKE, J. R. *et al.* Early feeding for lifetime performance of pigs. **Recent Advances in Animal Nutrition in Australia**, v. 15, p. 171–181, 2005.
- (13) ROBBINS, L. A. *et al.* One is the coldest number: How group size and body weight affect thermal preference in weaned pigs (3 to 15 kg). **Animals**, v. 11, n. 5, 2021.
- (14) Wensley, M. R. *et al.* Effects of gruel feeding and oral dextrose on the survivability of pigs after weaning. **Translational Animal Science**, v. 7, n. 1, 2023.
- (15) WENSLEY, M. R. *et al.* Effects of mat feeding on the growth performance, removal, and mortality of pigs after weaning. **Journal of Animal Science**, v. 100, n. 12, 2022.
- (16) Wensley, M. R. *et al.* Maintaining continuity of nutrient intake after weaning. II. Review of post-weaning strategies. **Translational Animal Science**, v. 5, n. 1, 2021.
- (17) WHITTEMORE, C. T.; GREEN, D. M. Growth of the young weaned pig. In: WISEMAN, J.; VARLEY, M. A. **The Weaner Pig: Nutrition and Management**. 1. ed. CABI Publishing, 2001. p. 1–15.

CONSUMO DE ÁGUA NA LACTAÇÃO: QUEM NÃO BEBE, NÃO PRODUZ LEITE!

Piuco P^{1*}, Mazzarollo A², Brasil PB¹, Bortolozzo FP¹, Mellagi APG¹

¹Veterinary Science Department, Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – BR. ²BRF S.A. - Lajeado, RS – BR

*Autor para correspondência: paolapiuco@gmail.com

Palavras-chave: água, produção de leite, consumo, matrizes suínas.

A água é considerada um nutriente e seu fornecimento em quantidade e qualidade adequadas garante melhor bem-estar e desempenho dos suínos, que são compostos por cerca de 70% de água, podendo variar entre 82% do peso do corpo vazio (peso de corpo inteiro menos conteúdo do trato gastrointestinal) em suínos neonatais de 1,5 kg, diminuindo para 53% nos suínos de 90 kg (20). Esse nutriente atua em diversas funções fisiológicas necessárias à vida (21), como na dissolução de outros nutrientes e componentes de base alimentar e preenchimento de estruturas moleculares. A água é considerada ainda um veículo de transferência osmótica dentro de células e de construção de tecido diversos, além de atuar de forma crucial no processo de regulação de temperatura. Principalmente durante a lactação, quando as matrizes possuem uma maior necessidade de consumo desse nutriente, é indispensável que possuam acesso ilimitado à água potável, que também deve ser de alta qualidade física, química e microbiológica, livre de substâncias nocivas ou tóxicas (6).

Existem diversos fatores citados em literatura que influenciam no consumo de água pela fêmea em fase reprodutiva, dentre eles: idade, genética, fase, peso, qualidade da água disponível, tipo de bebedouro, vazão e altura, características da dieta, instalações, condições ambientais e saúde (7). Sendo assim, o objetivo deste texto é abordar os fatores relacionados à ingestão de água que podem ter maior impacto na produção de leite da fêmea e conseqüentemente na expressão do seu potencial e de sua leitegada, buscando alternativas e ações práticas que podem ser implementadas nas rotinas dos sistemas de produção voltados ao consumo que poderão auxiliar nesse tema, já que a aplicação de controle na demanda da água é imprescindível e urgente para manter a atividade de produção animal de forma sustentável.

Produção de leite

Durante a lactação, os requisitos nutricionais destinam-se principalmente à produção de leite e em menor quantidade destinam-se à manutenção da porca. O componente principal do leite é a água, o restante é constituído por carboidratos, proteínas e lipídeos (2). Portanto, é fundamental fornecer uma quantidade de água suficiente, devendo ser à vontade, já que qualquer privação de água ou recusa por falta de qualidade terá uma influência direta na produção da fêmea através de redução do consumo de ração, perda de peso, menor ganho médio diário dos leitões e bem-estar animal. O impacto da água na produtividade da granja é respaldado por estudo realizado por um centro de pesquisas de suinocultura na Holanda, que avaliou reprodutoras que apresentaram grandes variações na ingestão de água individual (2,3 a 22 litros/dia; média de 7,8 litros/dia), sendo que matrizes lactantes com baixo consumo de água (menos de 4 litros por dia), os leitões apresentaram menores consumo de colostro e ganho de peso diário. Outros autores (9) relacionaram o consumo de água com o ganho médio diário dos leitões, observando uma correlação positiva entre o consumo de água nos três primeiros dias de lactação com o aumento de peso dos leitões. A pesquisa identificou que a maior parte da mortalidade dos leitões durante os primeiros dias de lactação centrou-se em porcas com um consumo de água inferior a 6 litros/dia.

O fornecimento de água é essencial devido à alta exigência de líquidos durante os períodos de gestação e lactação, que variam de 7-12 litros/dia na gestação e 25-35 litros/dia no período de lactação, respectivamente, com várias granjas produtoras de leitões registrando consumos de mais de 50 litros de água por fêmea lactante.

O período de lactação pode ser dividido em fases colostrais e lácteas, sendo a primeira com duração de 8-24h e a segunda dura todo o restante do período lactacional, subdividindo-se em partes: ascendente, platô e descendente, com pico ao redor de 21 dias e platô entre 14 e 28 dias onde ocorre o desmame (4, 12). As matrizes lactantes produzem aproximadamente 10Kg de leite por dia e comumente ficam alojadas em galpões com temperaturas acima da sua zona de conforto térmico, demandando assim alto consumo de água (19).

Em todas essas fases, o consumo de água de qualidade deve ser priorizado, visando bem-estar animal e produtividade, pois além da qualidade da leitegada, a restrição pode trazer danos sanitários à saúde da fêmea como problemas urinários e maior perda de escure corporal. Como consequência de um menor consumo de ração, está associado maior intervalo desmame-estro, mais retornos ao cio, menor peso de leitegada ao desmame, maior número de matrizes descartadas por falhas reprodutivas, redução da taxa de ovulação e sobrevivência embrionária na gestação, parindo leitegadas menores no parto subsequente (13, 23).

Água e consumo

Como já citado anteriormente, os estudos mostram um padrão de consumo de água pela matriz que pode ter grandes variações. Durante o inverno e verão, (5) quantificou o consumo de água em uma granja de ciclo completo, na fase de lactação, por 28 dias através de mensuração por hidrômetros. Os consumos de água pelas matrizes em ambos os períodos foram superiores em 2,2 L/cabeça/dia e em 1,52 L/cabeça/dia ao consumo médio registrado na literatura (inverno: referência 15L x real 16,52L; verão: referência 20L x real 22,2L). Em alguns dias a quantidade ingerida de água não foi a ideal para bom desempenho animal, devendo ser em média 20 a 25 L/animal/dia (7).

Em outro trabalho, foi observado que o consumo diário de água aumentava com o avanço da lactação, atingindo um consumo médio de água, durante o período, de 27,5 litros/dia (14). Nesse mesmo estudo verificou-se que as porcas de segundo parto apresentaram maior consumo de água (Figura 1).

Arelado ao consumo de água, o consumo de ração é influenciado, A razão entre consumo de água: ração diminui a partir do momento do parto, passando de 7 a 4 litros de água por kg de ração na primeira semana de lactação. A partir deste momento, a razão aumenta ligeiramente para ficar praticamente estável, indicando uma adaptação do trato gastrointestinal da porca ao consumo de água e de ração (Figura 2). A média obtida no estudo citado foi de 4,9 litros de água por kg de ração consumida.

A obtenção de água pelo animal se dá por 3 fontes: 1. Água consumida; 2. Água do componente natural dos alimentos; 3. Água metabólica produzida a partir da quebra de carboidratos, gorduras e proteínas contidas nos ingredientes da ração. Embora a água metabólica e a água contida na ração reduzam a quantidade de água que o suíno deve beber para atender às suas necessidades diárias, a água potável é de longe a fonte de água mais importante para os suínos. Para controle de qualidade, recomenda-se que a água seja testada no mínimo duas vezes ao ano, no local de captação de água, reservatórios e nos bebedouros. Parâmetros como pH (acidez e alcalinidade), dureza, salinidade, Fe e Mn e contaminação microbiológica (6), cloro, sólidos totais dissolvidos e nitratos e nitritos (1) devem ser analisados.

Atualmente, existem diversos laboratórios aptos às análises citadas, com coletas e processamento de amostras, realizando inclusive contratos de análises regulares, facilitando interpretações. Dessa forma, realizando os ajustes necessários, o consumo de água de qualidade permitirá uma adequada absorção e transportes de nutrientes, balanço mineral, regulação da temperatura corporal, excreção de resíduos do organismo, entre outros benefícios. Conhecer os desafios para a qualidade de água na granja é primordial para definir as melhores práticas de gestão e controle deste elemento, a fim de garantir uma boa eficiência do plantel.

Ações na prática

Como já abordado anteriormente, os animais obtêm água de diversas formas, assim como os fatores que interferem na produção de leite também podem estar relacionados às características individuais, de perfil, nutrição etc., porém, na prática, as ações devem estar voltadas às questões de manejo e ambiência que podem ser manipuladas na rotina. Isso porque animais em estresse calórico podem por exemplo, dobrar seu consumo de água e aumentar sua razão ingesta de água:ração de 2,5L/Kg para 4L/Kg (15), conseqüentemente, havendo um aumento no volume de dejetos. Dentro dessa questão, ainda é comum observar nas granjas, um grande desperdício de água, principalmente em linhas de bebedouros, tanto relacionados ao desenho da edificação e do equipamento quanto à falta de manutenção dos mesmos. Em 2006, foi realizada uma estimativa de perda econômica em função de vazamento no bebedouro em uma granja suinícola de porte pequeno (16). Para isso, considerou-se 5% de bebedouros vazando (do tipo pequena goteira) em uma granja de matrizes (bebedouros nipple), e uma produção de 2,7 m³ dejetos/matriz/mês, implicando num adicional de 79% nos custos de armazenamento dos dejetos. Existem no mercado de equipamentos diversas opções de bebedouros que devem ser avaliadas em suas características e benefícios para cada categoria de suíno que irá utilizá-lo. O equipamento ideal oferece água limpa, fresca, ad libitum e com desperdício mínimo, devendo fornecer o volume pretendido a uma velocidade baixa (22).

Transferência pré-parto

Esse momento é uma fase crítica para as fêmeas gestantes, principalmente quando pensamos em primíparas. Isso se deve ao fato de estarem “experimentando a maternidade”, onde tudo é visto pelo animal como novidade, inclusive a instalação e, de fato, o bebedouro. Preferencialmente o modelo de bebedouro deverá ser igual ao utilizado na gestação, mas sabemos que ainda diversas granjas trabalham com calhas na fase anterior, o que dificulta o aprendizado da ingestão de água na maternidade.

Durante os dias anteriores ao parto, foi registrado um consumo de água elevado, com uma média de 9 litros/dia durante os 3 a 5 dias anteriores ao parto, alcançando, inclusive, picos máximos de quase 18 litros de água no dia antes do parto. Além disso, observa-se no gráfico como o consumo de água vai aumentando conforme se aproxima o momento do parto, para depois descer e aumentar rapidamente nos 4 dias posteriores ao parto. A ingestão individual de água nos dias 4-6 dias após o parto foi altamente correlacionada com a ingestão durante a segunda semana ($r=0,846$). Contudo, a ingestão de água durante os primeiros 2 dias após o parto foi menos correlacionado com a ingestão posterior ($r= 0,438$ com ingestão nos dias 4-6; $r= 0,326$ com a ingestão nos dias 7-13) e não mostrou correlação com a ingestão durante os 5 dias antes do início do parto ($r=0,04$).

Mesmo assim, torna-se imprescindível a estimulação das fêmeas logo após a transferência para a maternidade, sendo levantadas no mínimo 5x ao dia para garantir que façam o reconhecimento e ingestão de água até o dia da parição, pois esse aumento de consumo funciona possivelmente como uma forma de assegurar que a reserva de água corporal seja adequada no parto e no começo da produção de leite.

Bebedouros e manutenção

Sabemos que existem granjas com desafios de mão-de-obra que vem crescendo anualmente na suinocultura. Porém, quando é feito o desenho da equipe da granja, é indispensável que tenha espaço para uma equipe voltada à manutenção (eletricista, mecânico, civil, hidráulico). Essa equipe trabalhando junto ao responsável de cada setor, pode trazer grandes melhorias tanto produtivas quanto econômicas. Pesquisadores da Universidade de Ciências Agrárias da Suécia, ficaram alarmados quando revisaram os bebedouros e suas vazões de matrizes suínas: de 2000 gaiolas de parição examinadas, em 40% o bebedouro tinha vazão insuficiente para atender as necessidades de uma porca lactante e dos 72 rebanhos inspecionados, a vazão variou de 1,0 até 2,5 litros/minuto. Ainda assim, havia granjas onde a vazão maior não chegava a 2,0 litros/min. Num outro estudo, da Universidade da Carolina do Norte EEUU, verificou-se que as vazões dos bebedouros das gaiolas de parição variavam de 0,50 a 4,0 litros/min. com uma média ao redor de 1,5 litros/min. Em outra avaliação, feita pelo mesmo grupo de pesquisadores, em uma granja de 1200 matrizes com uso de medidores de fluxo, um tipo de hidrômetro, verificou-se que a quantidade de água consumida nas maternidades com um tipo de bebedouro (taça), foi 1/3 maior que com o outro tipo (chupeta ou nipple). Houve excessos de consumo, que chegaram a 7 litros/minuto, mas foi debitado a um grau maior de desperdício e não à ingestão propriamente dita.

No Brasil, realizamos essa aferição em uma granja multiplicadora à campo, sendo que na primeira avaliação, observamos 11% das vazões insuficientes. Após tratativas com a equipe de mantenedores, foi realizada nova aferição com queda de bebedouros inadequados para 3%. Esse manejo foi colocado em prática, sendo realizado trimestralmente, com auxílio de um

mapa da maternidade, contemplando cada gaiola parideira, o que facilitava o manutentor realizar as devidas correções de forma mais assertiva, mantendo a disponibilidade de água adequada para as fêmeas, que deve ser de 2L/min (3).

Controlar as quantidades reais de ingestão de água numa granja pode parecer difícil para a maior parte dos produtores de suínos. No entanto um simples hidrômetro na linha de água já seria de muita utilidade. Se um hidrômetro é difícil, devido mão-de-obra para coleta e análise de dados, pelo menos a vazão dos bebedouros deve ser aferida, apesar de que atualmente já é possível implantar sistemas automatizados para leituras e medições nas instalações. Entretanto, nossas observações mostram que muito poucos funcionários de granjas sabem medir a vazão dos bebedouros e avaliar se está adequada ou não. Para a medição, é necessário um recipiente (jarra ou garrafa com volume conhecido ou escala graduada), no qual deve ser pressionada a chupeta (nipple) ou válvula (taça), por 15 segundos, deixando a água fluir para dentro do recipiente para que se possa medir que volume de água saiu do bebedouro neste período. O volume de água deverá ser multiplicado por 4 e assim saberá sua vazão, em litros por minuto. Outra forma é aguardar 1 minuto com cronômetro e verificar o volume total. Lembrando que essa aferição deve ser individual e preferencialmente registrada. Após a avaliação, a gaiola poderá ser identificada para que facilite o ajuste imediato pelo responsável.

Além da característica de vazão de água, existem outras que interferem diretamente no consumo de água pelos animais em geral, como a altura em que o bebedouro foi instalado, a temperatura da água, sua fonte de origem, qualidade e limpeza das tubulações, entre outros. Para fase de lactação, o indicado são bebedouros tipo chupeta ou taça, onde na prática se observa maior parte tipo chupeta. Nesse caso, é importante considerar o ângulo, quando a 45° - 0,9m e a 90° - 0,75m do piso (8) e também o local onde o equipamento é fixado, já que pode dificultar a apreensão pela fêmea. Alguns autores (11,17) defendem que a matriz tenha a liberdade de decidir o momento e a quantidade de água e comida que querem ingerir, até o ponto de misturarem a água ao alimento, o que na visão deles, pode aumentar o consumo de ração, havendo associação com maior ganho de peso dos leitões. Sendo assim, equipamentos que permitam a mistura de água e ração podem contribuir para o bem-estar e meio ambiente, por diminuir o desperdício de água e a quantidade de dejetos. Os bebedouros acoplados acima dos comedouros podem cumprir essa demanda, porém o equipamento deve ser ajustado de modo a evitar a excessiva adição de água à ração, pois nesse caso a matriz terá que beber o excesso de água para ingerir o alimento (18), além de que, em granjas não climatizadas, irá causar danos à qualidade da ração. Ou seja, esse sistema deve ser cuidadosamente pensado e com mão de obra para realizar diariamente a limpeza dos cochos e descarte de sobras de ração.

Em relação ao estresse térmico, a temperatura da água oferecida pode ser um aliado na redução da temperatura corporal. Foi avaliado o efeito de resfriar a água na performance de fêmeas lactantes e suas leitegadas submetidas a altas temperaturas ambientes (em torno de 29°C), o que ainda é realidade em muitas granjas do Brasil (10). Foi implantado um sistema de refrigeração de água regulado pela medição da temperatura ambiente, com acionamento automático conforme as variações ocorriam. Concluiu-se que o fornecimento de água entre 10 e 15°C melhorou o desempenho através do aumento de 40% no consumo de ração, cerca de 22% no consumo de água, 20% na produção de leite e redução de 0.8% na temperatura retal das fêmeas com consequente melhora de 9% do peso da leitegada ao desmame. Essa opção talvez seja difícil e onerosa para colocar em prática, porém, o simples cuidado de manter as caixas de água em locais protegidos do sol e tubulação enterrada (com pontos para inspeção) já auxilia no processo, onde atualmente é recomendado que a água esteja em torno de 18°C para consumo (8).

Enfim, após a análise de todas as informações descritas acima, podemos ter evidências do quanto a água é importante para o organismo animal, e tratando-se de matrizes em lactação, esse ponto torna-se ainda mais relevante, já que cada matriz lactante representa uma “mini unidade produtiva” dentro do sistema. Falar em água é sempre um assunto comum, citado, mas não aprofundado, onde muitas vezes, nas visitas à campo é um dos pontos onde há maior oportunidade em melhorias, que só após implantadas, o resultado é colhido a médio e longo prazo. O assunto de consumo de água já aciona patamares de importância ambiental e de bem-estar, tópicos no passado pouco levados em consideração e que atualmente tomam frente das grandes discussões na suinocultura. Com as evoluções acontecendo, as boas práticas estão sendo mais possíveis de aplicação ao dia a dia, inclusive com tecnologias que podem ser aliadas frente o desafio de mão-de-obra que vem se instalando na produção de granjas, trazendo retornos além dos financeiros, mas de impacto global.

Referências

- (1) AMERICAN NUTRIENTS – ACADEMIA SUÍNA. Qualidade de água e seus impactos na performance de suínos – 2021 – Disponível em: <https://americannutrients.com.br/2021/08/18/58686/>. Acesso em 25 fev 2024. (2) BOYD, R. D.; KENSINGER, R. S.; VERSTEGEN, M. W. A. et al. Metabolic precursors for milk synthesis. **The lactating sow**, v. 4, p. 69-93, 1998. (3) CLOSE, W. H.; COLE, D. J. A. **Nutrition of sows and boars**. Nottingham University Press, 2000. (4) Darragh, A.J.; Moughan. R.J. The composition of colostrums and milk. In: Verstegen. M.W.A.; Moughan. P.J.; Schrama. J.W. (Eds) **The lactating sow**. Wageningen: Wagenin gen Pere, 1998. p.3-21. (5) DE ARAÚJO BRETAS, A.; DA SILVA, A.C. Dessedentação de suínos: pegada hídrica como indicador de consumo em uma propriedade rural Catarinense. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 6920-6925, 2019. (6) EDWARDS, L.; CRABB, H. Water quality and management in the Australian pig industry. **Animal Production Science**, v. 61, n. 7, p. 637-644, 2021. (7) Embrapa, Suínos: o Produtor Pergunta a EMBRAPA Responde. Brasília, 1998. 243p. (8) EMBRAPA. Gestão da água na suinocultura, Concórdia, 2016. 36p. (9) FRASER, DAVID; PHILLIPS, P. A. Lethargy and low water intake by sows during early lactation: a cause of low piglet weight gains and survival? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 24, n. 1, p. 13-22, 1989. (10) JEON, J. H.; YEON, S. C.; CHOI, Y. H., et al. Effects of chilled drinking water on the performance of lactating sows and their litters during high ambient temperatures under farm conditions. **Livestock Science**, v. 105, n. 1-3, p. 86-93, 2006. (11) JOHANSEN, M.; ALBAN, L.; KJÆRSGÅRD, H. D. et al. Factors associated with suckling piglet average daily gain. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 63, n. 1-2, p. 91-102, 2004. (12) KLOPFENSTEIN, C.; FARMER, C.; MARTINEAU, G. P. Diseases of the mammary glands and lactation problems. **Diseases of Swine**, v. 8, p. 833-860, 1999. (13) KOKETSU, Y. ET AL. Feed intake pattern during lactation and subsequent reproductive performance of sows. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 12, p. 2875-2884, 1996. (14) KRUSE, S.; TRAUULSEN, I.; KRIETER, J. Analysis of water, feed intake and performance of lactating sows. **Livestock Science**, v. 135, n. 2-3, p. 177-183, 2011. (15) MELO, T. V. Água na nutrição animal. 2005. Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/artigos/Xtv0002.htm>. Acesso em: 25 fev 2024. (16) OLIVEIRA, P. A.; SILVA, A. As edificações e os detalhes construtivos voltados para o manejo de dejetos na Suinocultura. **Concórdia: Embrapa Suínos e Aves**. PNMA II – Programa Nacional do Meio Ambiente, 2006. 40p. (17) PENG, J. J.; SOMES, S. A.; ROZEBOOM, D. W. Effect of system of feeding and watering on performance of lactating sows. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 3, p. 853-860, 2007. (18) PIC®. Sow and gilt management manual. Hendersonville. Hendersonville: PIC®, 2015, 41p. (19) ROUBICEK, C. B. Water metabolism. **Animal growth and nutrition**. Lea and Febiger, Philadelphia, USA, p. 353-373, 1969. (20) SHIELDS JR, R. G.; MAHAN, D. C.; GRAHAM, P. L. Changes in swine body composition from birth to 145 kg. **Journal of Animal Science**, v. 57, n. 1, p. 43-54, 1983. (21) SOEDE, N. M.; KEMP, B. Best practices in the lactating and weaned sow to optimize reproductive physiology and performance. In: **The gestating and lactating sow**. Wageningen Academic Publishers, 2015. p. 99-106. (22) TAVARES, J.M.R. Consumo de água e produção de dejetos na suinocultura. 2012. 230 f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis**, 2012. (23) Vinsky,

M. D. et al. Nutritional restriction in lactating primiparous sows selectively affects female embryo survival and overall litter development. **Reproduction, fertility and development**, v. 18, n. 3, p. 347-355, 2006.

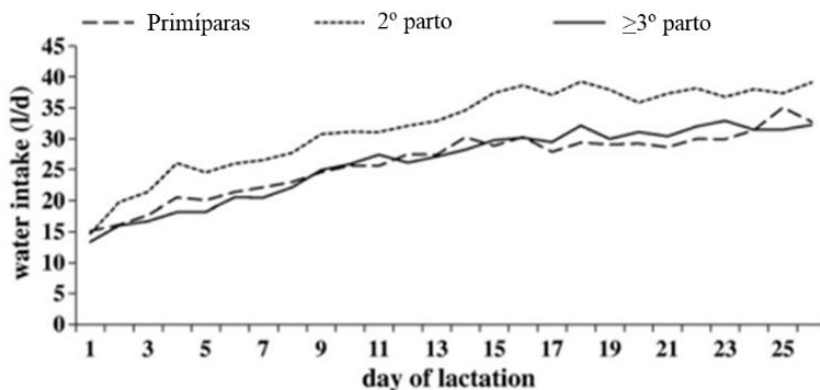


FIG. 1. Efeitos da ordem de parto (1, 2 e ≥3) no consumo de água durante a lactação (dias 1 até 26). Adaptado de Kruse et al. 2011).

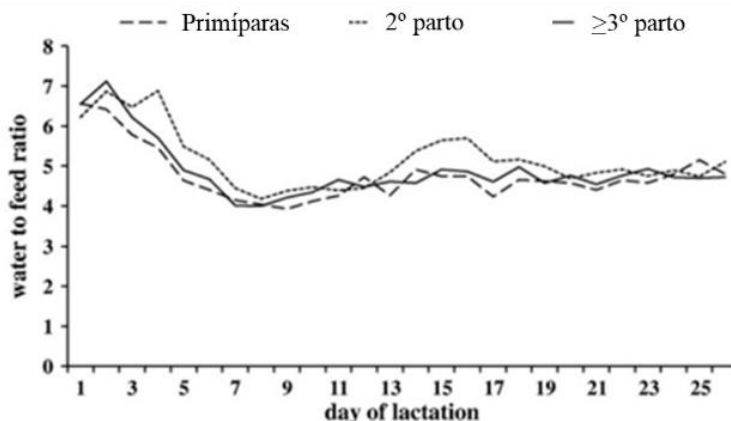


FIG. 2. Efeitos da ordem de parto (1, 2 e ≥3) na razão consumo de água por ração durante a lactação (dias 1 até 26). Adaptado de Kruse et al. 2011).

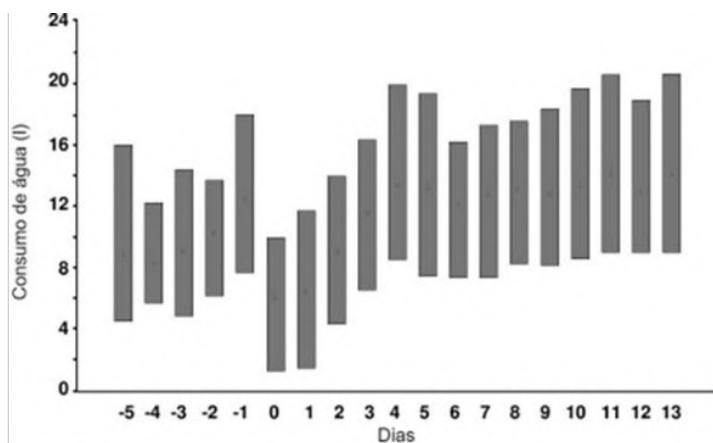


FIG. 3. Registro do consumo médio de água após a transferência das fêmeas para a maternidade. Adaptado de Kruse et al. 2011).

BIOCONTENÇÃO: QUAL É O CONCEITO E APLICAÇÕES?

Silva GS^{*1}, Musskopf MN¹

¹Department of Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, IA, United States.

*Corresponding author: gustavos@iastate.edu

Palavras-chave: práticas de biossegurança, biocontenção, vacinação massal.

Introdução

Na prática veterinária moderna, a prevenção de doenças nas populações pecuárias tornou-se cada vez mais importante sendo que as práticas de biossegurança constituem o alicerce dos programas de controle, erradicação e manutenção de populações livres de patógenos na produção animal (4). Na suinocultura moderna, agentes infecciosos podem ser introduzidos nas unidades de produção de diferentes maneiras (3) e as práticas são destinadas para mitigar esses riscos. A eficácia das práticas de biossegurança vai depender das características da granja e/ou rebanho, das características das instalações, das áreas circundantes e das ligações a outras unidades de produção de suínos. Portanto, os protocolos de biossegurança são essenciais não só para proporcionar proteção a nível nacional contra a introdução e propagação de doenças exóticas (por exemplo: vírus da febre aftosa, vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos, e vírus da diarreia epidêmica suína) mas também a transmissão dentro e entre rebanhos de agentes endêmicos (por exemplo: vírus da influenza suína, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Salmonella spp*).

Classificação das práticas de biosseguridade/biossegurança

Em um contexto aplicado, as práticas de biosseguridade/biossegurança são classificadas em: biosseguridade externa ou bioexclusão (em inglês *bioexclusion*), biosseguridade interna ou biogestão/biogestão (em inglês *biomanagement*), e biocontenção (em inglês, *biocontainment*) (2). Biosseguridade externa são os processos ou práticas que visam evitar a introdução de novos patógenos dentro da granja ou unidade de produção. Biosseguridade interna ou *biomanagement* são as práticas ou processos que visam controlar as enfermidades já presentes em um sítio de produção. Biocontenção são as práticas que visam prevenir o espalhamento ou transmissão de um patógeno para outras unidades produtivas ou granjas, vizinhos etc. Biocontenção deve ser o foco central em situações de surtos de doenças devido a introdução de novos agentes infecciosos ou durante uma emergência sanitária.

No entanto para estabelecer os programas de biosseguridade de forma adequada é de suma importância estabelecer o status sanitário das granjas ou sítios de produção para alinhar as expectativas em termos de riscos e possíveis consequências relacionadas a ocorrência de doenças. O conhecimento do status da granja se torna crucial quando se faz mudanças de manejo ou alterações nos fluxos de produção ou pirâmide sanitário, como por exemplo: escolha da origem para animais de reposição, projetos de expansão de sistemas de produção, mistura de lotes, e transporte animal.

Este resumo tem como objetivo revisar práticas de biocontenção frequentemente adotadas nos Estados Unidos. Antes de revisar as práticas, vamos revisar as etapas que geralmente são realizadas durante a identificação de um surto ou emergência sanitária. Aqui vamos nos conter no manejo de doenças endêmicas nos Estados Unidos como o vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos, e vírus da diarreia epidêmica suína

Etapas de biocontenção

De forma geral, quando se tem um surto em uma unidade de produção se tem 3 objetivos: reduzir as fontes de infecção uma vez que o novo patógeno foi introduzido no rebanho, prevenir o espalhamento dentro da propriedade quando possível, e tentar estabelecer imunidade de rebanho reduzindo o número de animais susceptíveis ou não expostos (1).

Etapa 1: Reduzir as fontes de infecção.

- Durante o surto existem duas fontes principais do agente infeccioso: animais infectados, e fômites contaminados (ambiente, equipamentos e visitantes contaminados).
- Além disso, procedimentos de lavagem e desinfecção são realizados a fim de reduzir a carga do agente infeccioso no ambiente.

Etapa 2: Prevenir a propagação da infecção a animais susceptíveis.

- O segundo objetivo de um plano de biocontenção é prevenir a propagação da infecção na sua exploração.
- A transmissão é a propagação de um agente infeccioso (por exemplo, bactérias, vírus, parasitas ou fungos) de um animal ou grupo infectado para outro animal ou grupo. As rotas de transmissão podem ser consideradas diretas ou indiretas, dependendo do grau de contato com os animais, e podem ser descritos como verticais ou horizontais dependendo se o agente pode ou não passar das fêmeas para os leitões.
- Geralmente o isolamento pode ser realizado em granjas de ciclo completo onde tem-se uma separação dos animais por ciclo produtivo/idade. Em algumas propriedades nos Estados Unidos o fluxo de produção permite o isolamento de barracões sem interrupção da produção (por exemplo: unidades produtoras de leitões com mais de um galpão de maternidade e gestação).

Etapa 3: Desenvolver imunidade de rebanho.

- A terceira ação do Plano de Biocontenção é melhorar a imunidade dos animais susceptíveis que não foram expostos.

- Essa prática nos referimos a vacinação massal dos animais da propriedade com uso do isolado do agente infeccioso, uso de vacinas (atenuadas ou vivas modificadas) ou combinação das duas estratégias.
- O principal objetivo é a redução dos animais susceptíveis para evitar que o agente infeccioso se mantenha de forma ativa no rebanho infectando novos animais susceptíveis por tempo indeterminado. A vacinação massal tem como objetivo fazer a exposição a um determinado agente no mesmo momento e estabelecer o dia 0 da infecção.

Exemplos de estratégias e práticas de biocontenção nos Estados Unidos

- Durante um surto:
 - Pós-deteccção do novo agente, isolar baias ou galpão acometido.
 - Realizar investigações epidemiológicas para identificação dos pontos críticos de controle.
 - Implementar restrições de movimento: restringir o movimento de funcionários e animais entre galpões.
 - Dependendo da severidade do surto, as vezes pode-se conseguir realizar algum método de depopulação parcial onde somente os animais infectados são retirados da população.
 - Restringir o movimento de funcionários e veículos.
 - Aumento de vazio sanitário em granjas em situação de emergência sanitária.
 - Revisão com funcionários, prestadores de serviços, e outras partes envolvidas sobre suas medidas de biossegurança para evitar a disseminação do agente infeccioso dentro do sistema de produção.
- Testar os animais antes do transporte e depois de alguns dias que os animais chegaram a propriedade.
- Uso de quarentenário para aclimação e testar animais em relação aos patógenos de interesse para evitar que os animais estejam excretando o agente quando entrarem na granja.
- Uso de protocolos como fechamento de rebanho seguido de vacinação massal da propriedade ou exposição dos animais através de outros métodos (por exemplo: *feedback*).
- Durante certos períodos do ano é comum o uso de aditivos na ração contendo formol para evitar a disseminação de agentes infecciosos via ração – mais comumente utilizado para o vírus da diarreia epidemia suína.
- Classificação das granjas quanto ao seu status sanitário para direcionar movimentação de gerentes de produção, veterinários, entrega de ração e material genético.
- Caminhões que tem contato com granjas em emergência sanitária são lavados e desinfectados após deixar a propriedade.

Referências

(1) ANIMAL HEALTH IRELAND. **Biosecurity leaflet series** Vol. 4, Ver. 1, February 2021. Pages: 14. www.AnimalHealthIreland.ie. (2) FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Good practices for biosecurity in the pig sector - Issues and options in developing and transition countries. [s.l.]: **Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Organisation for Animal Health/World Bank.**, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/i1435e/i1435e00.pdf>> (3) PILERI E, MATEU E. Review on the transmission porcine reproductive and respiratory syndrome virus between pigs and farms and impact on vaccination. **Vet Res.** 2016 Oct 28;47(1):108. doi: 10.1186/s13567-016-0391-4. PMID: 27793195; PMCID: PMC5086057. (4) DEWEY, C. E.; STRAW, B. E. Herd evaluation. In: STRAW, B. E. et al. (Eds.). **Diseases of Swine**. 9th ed. ed. Ames, IA.: Blackwell Publishing., 2006. p. 5–17.

ATUALIZAÇÕES SOBRE MONITORIA SOROLÓGICA DAS DOENÇAS DE SUÍNOS ASSELVAJADOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Almeida, LL^{*1}, Rodenbusch, CR¹ & Barcellos DESN²

¹Instituto de pesquisas Veterinárias Desidério Finamor, Departamento de Diagnóstico e Pesquisas Veterinárias, Secretaria da Agricultura, Pecuária, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação, Eldorado do Sul – BR. ²Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária- Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – BR. *Autora para correspondência: laura-almeida@agricultura.rs.gov.br

Palavras-chave: ELISA, peste suína clássica, javalis, Brasil.

Suídeo asselvajado é o termo genérico usado para designar suínos domésticos de vida livre, javalis e seus híbridos (2). Estes animais são onívoros e prolíferos, apresentando alta capacidade de adaptação a diferentes habitats. Embora não existam números precisos, nas últimas décadas tem-se observado um aumento da presença dos javalis em muitas regiões do mundo (8). Nativos ou invasores, estes animais degradam ecossistemas, plantações e podem transmitir doenças a animais e humanos, o que gera preocupação do meio científico, autoridades sanitárias e produtores. Por isso, o controle populacional e a monitoria sanitária são alternativas usadas para mitigar os danos causados por javalis ou asselvajados em todo mundo. No Brasil, suínos asselvajados foram considerados invasores nocivos e tiveram a caça para controle populacional legalizada por autoridade ambiental (2).

Em relação à sanidade, suínos domésticos e asselvajados são suscetíveis aos mesmos agentes infecciosos, então o contato potencial entre suínos de vida livre e domésticos precisa ser considerado em qualquer plano de controle e erradicação para doenças infecciosas. Historicamente, javalis desempenham relevante papel epidemiológico na manutenção e difusão de doenças importantes de suídeos como Peste Suína Clássica (PSC), Doença de Aujeszky, Brucelose Suína, Síndrome Reprodutiva e Respiratória dos Suínos (PRRS) e Tuberculose (6). Mais recentemente, o papel desses suídeos de livre tornou-se ainda mais importante com a reemergência da Peste Suína Africana (PSA) na Ásia e Europa, a partir de 2007, na República da Geórgia (1). A prolongada estabilidade do agente viral na carcaça do hospedeiro favoreceu a contaminação de um novo ambiente e o espalhamento da enfermidade pelas criações de suínos da Ásia e Europa, com impacto na produção global de suínos (8).

A sanidade do rebanho suíno brasileiro é um dos pilares da grande produção nacional. Quanto à PSC, o país possui uma Zona Livre de PSC, com reconhecimento internacional, onde está a maior parte da suinocultura e outra Zona de PSC em Erradicação (4). Neste cenário, a monitoria sorológica para PSC dos suínos asselvajados complementa a validação da condição de ausência da doença na área livre (3). Então, atendendo ao Código Sanitário dos Animais Terrestres (12) entre 2015 a 2019 foram analisados 1.608 soros de suínos asselvajados no Brasil, confirmando dessa forma a ausência de circulação viral na Zona Livre de PSC (9).

A PSA foi introduzida no Brasil uma única vez em 1984, a partir de restos de comidas contaminadas de vãos internacionais e a enfermidade foi erradicada em 1984 (11). Quanto a PRRS, nunca foi detectada no Brasil clínica ou laboratorialmente. Cabe lembrar que existe um rigoroso controle de animais importados que envolve a Estação Quarentenária de Cananéia, bem como o controle das fronteiras, portos e aeroportos que impede a entrada de animais ou produtos de origem animal sem as devidas precauções (3). A notificação de casos suspeitos de qualquer uma das três doenças acima citadas é responsabilidade de cidadãos, produtores ou técnicos. A investigação de casos suspeitos cabe ao serviço veterinário oficial e as análises laboratoriais são responsabilidade do Laboratório Federal de Defesa Animal, que detém nível de biossegurança compatível para a biocontenção de patógenos de alto risco biológico. Complementarmente, os laboratórios públicos estaduais credenciados por Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) formam uma rede de laboratórios veterinários, ampliando a capacidade de atendimento à cadeia de suínos no Brasil (4).

Devido a sua localização no extremo sul do país, o Rio Grande do Sul possui fronteiras internacionais com Uruguai e Argentina. Como PRRS já foi diagnosticada no Uruguai (10) justifica-se a necessidade de ações robustas no sentido de evitar a entrada da doença a partir desse país. Desse modo além da vigilância de fronteira, a partir de 2021 foi publicado o Plano Integrado de Vigilância de Doença de Suínos tendo como principal objetivo a identificação precoce de PSC, PSA e PRRS no território brasileiro. Este documento ratificou a importância da monitoria sorológica baseada em risco e a sorologia dos suínos asselvajados para as referidas doenças.

Em 2022 foi concluída a primeira etapa do Plano Integrado, quando foram analisadas 1.787 amostras de suínos asselvajados para PSC em todo país. Embora as demais enfermidades ainda não tenham sido atendidas (5) o programa está bem estruturado e sorologias complementares poderão ser incorporadas a seguir. Ainda sobre o plano, os três estados da Região Sul, RS, Santa Catarina e Paraná, compuseram a Área 1 da Zona Livre para PSC porque detêm consistente vigilância veterinária, possuem suinocultura predominantemente tecnificada e que na maior parte atua em sistema de integração (5).

Desde 2014 as monitorias sorológicas para PSC dos asselvajados colhidos no RS são executadas no Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor (IPVDF), um centro de pesquisa do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI) do RS. Em 2023 foram analisados para PSC 475 soros de asselvajados, um número expressivo de amostras. Adicionalmente tem favorecido este êxito da vigilância ativa de asselvajados no RS a colaboração dos agentes de manejo populacional, caçadores devidamente legalizados (2) e habilitados para colheitas (7).

O IPVDF tem os testes sorológicos para PSC, PRRS e PSA acreditados na NBR ISO 17.025 e está credenciado por MAPA desde 2022. A garantia da qualidade do laboratório assegura precisão, imparcialidade, sigilo e auditabilidade ao processo. O laboratório recebe apoio financeiro de Fundo de Desenvolvimento e Defesa Sanitária Animal (FUNDESA RS).

Por fim, os grandes desafios da monitoria de suínos asselvajados são: trabalhar com uma demanda variável de amostras, depender exclusivamente da colaboração de caçadores para colheita das amostras biológicas, não possuir indicadores do controle

populacional, ausência de maior conscientização da população sobre o risco de transmissão de doenças e impacto ambiental negativo da presença destes animais. A educação sanitária e o diálogo entre todas as partes envolvidas são recomendadas para manutenção de zonas livres de doenças infecciosas em outras partes do mundo.

Referências

(1) BLOME S., FRANZKE K., BEER M. African swine fever – A review of current knowledge. **Virus Research**, v.287, p.198099, 2022. (2) BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa IBAMA nº 03 de 31 de janeiro de 2003. Decreta a nocividade do Javali e dispõe sobre o seu manejo e controle. **Diário Oficial da União. Brasília**, 01 de fevereiro de 2013, Seção I, Página 88-89. (3) BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. 2014. Disponível on line: <http://www.agricultura.gov.br>. Norma Interna DAS nº03 de 18_09 (4) BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2021. Plano Integrado de Vigilância de Doenças dos Suínos. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. – São Paulo: MAPA/AECS, 62p. (5) BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2023. Relatório do plano integrado de vigilância de doenças dos suínos: 1º ciclo / Ministério da Agricultura e Pecuária. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. Departamento de Saúde Animal – Brasília: MAPA/SDA, 68p. (6) BROWN V.R., MARLOW M.C., MAISON R.M., et al. Current status and future recommendations for feral swine disease surveillance in the United States. **Journal of Animal Science** v.97, p.2279-2282, 2019. (7) GALVANI J.W.C.; AMARAL F.; CAVAGNI G.M. Abordagem participativa de agentes de manejo populacional na vigilância sanitária para peste suína clássica em suínos asselvajados no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.25, n.3, p.164-171, 2019. (8) GUBERTI V., KHOMENKO S., MASIULIS M. et al. 2019. African swine fever in wild boar ecology and biosecurity. **FAO Animal Production and Health Manual No. 22**. Rome, FAO, OIE and EC. 108p. (9) OLIVEIRA L.G., GATTO I.R.H., MECHLER-DREIBI M.L., et al. Achievements and Challenges of Classical Swine Fever Eradication in Brazil. **Viruses**, v.12(11), 1327, p.1327, 2020. (10) RAMOS N., MIRAZO S., CASTRO G., et al. First-Time detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) infection in Uruguay. **Transboundary and Emerging Diseases**, v.65, p352-356, 2018. (11) TOKARNIA C.H., PEIXOTO P.V., DÖBEREINER J., et al. O surto de peste suína africana ocorrido em 1978 no município de Paracambi, Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.24, p223-238, 2004. (12) WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). **Terrestrial Animal Health Code**. Infection with Classical Swine Fever virus. Disponível em <[www.woah.org/chapter 15.2_csf](http://www.woah.org/chapter_15.2_csf)> Consultado em 10 de março de 2024.

***Streptococcus suis* SOROTIPO 9: A EMERGÊNCIA E EVOLUÇÃO DA INFECÇÃO E DOENÇA NO BRASIL E O QUE PODE SER USADO PARA SEU CONTROLE**

Rafael Frandoloso^{1,2}

¹Laboratório de Microbiologia e Imunologia Avançada, Escola de Ciências Agrárias, Inovação e Negócios, Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo – BR. ²AFK Immunotech, Passo Fundo – BR.

*Autor para correspondência: rfrandoloso@me.com

Palavras-chave: *Streptococcus suis*, sorotipo 9, diversidade antigênica, vacinas.

Streptococcus suis é uma bactéria Gram-positiva, isolada por primeira vez nos anos 50, e que alcançou, após inúmeras décadas, o topo da lista dos principais patógenos que causam doenças na fase de creche. *S. suis* é um microrganismo antigenticamente complexo e que pode ser classificado em 29 sorotipos (1) de acordo com a sua cápsula polissacarídica. A diversidade antigênica de *S. suis* vai além da classificação inicial dos 29 sorogrupos, existindo, por exemplo, subgrupos antigênicos dentro de sorotipos específicos deste agente (2). Da mesma forma, a virulência das cepas de um mesmo sorotipo pode variar bastante, existindo cepas de alta, moderada e de baixa virulência conforme demonstrando em estudos experimentais controlados e de campo com os sorotipos 2 e 9 (3-6).

Nas últimas duas décadas, importantes descobrimentos relacionados com os fatores de virulência e mecanismos de patogenicidade de *S. suis* foram realizados. Como consequência, métodos moleculares desenhados para a predição de virulência de cepas clínicas de *S. suis* começaram a ser desenvolvidos (1, 7), e alguns deles, atualmente, estão sendo utilizadas pelos laboratórios especializados no diagnóstico de doenças de suínos. Embora a PCR multiplex (mPCR) e/ou sequenciamento genômico total possa ser utilizado para definir a composição de genes de virulência, a interpretação associativa dos genes com a patogenicidade da cepa clínica portadora é ainda incipiente. São escassos os estudos de infecção experimental em suínos utilizando diferentes cepas de *S. suis* com diferentes composições de genes de virulência, e por tanto, não existe uma validação ampla *in vivo* da predição *in vitro* de virulência.

Embora seja evidente essa limitação, passos importantes foram dados com relação a caracterização molecular de virulência de *S. suis*. Nesse sentido, utilizando a mPCR, alguns estudos realizados na Europa demonstraram que as cepas virulentas de *S. suis* sorotipo 2 isoladas de suínos doentes carregam em seus genomas os genes *epF*, *mrP* e *sly* (5, 6, 8). No Brasil, de forma similar, nós descobrimos que o *S. suis* sorotipo 9 (cepa clínica Brasileira) positivo para os genes *gapdH*, *epF*, *mrP*, *sly* e *luxS* é capaz de induzir doença sistêmica grave (artrite e meningite) 18 horas após inoculação de leitões convencionais com 35 dias de vida. Por tanto, para estes dois sorotipos já existe uma definição molecular de virulência para classificar cepas clínicas como virulentas. Futuros estudos precisam ser realizados em suínos para caracterizar o potencial patogênico de cepas clínicas com perfis de virulência diferentes dos já estudados. Dessa forma, seria possível, como base na predição molecular de virulência, classificar cepas clínicas em três grupos de patogenicidade (patogênico, moderadamente patogênico e não patogênico).

No Brasil, a estreptococose suína pode ser causada diferentes sorotipos de *S. suis* com diferentes arranjos genéticos. Conforme apresentado neste evento, recentemente realizamos a caracterização molecular de cepas clínicas de *S. suis* isoladas de leitões procedentes de 310 surtos clínicos de estreptococose ocorridos entre os anos de 2020 e 2023 no Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia). Nossos resultados demonstraram o envolvimento de 20 sorotipos diferentes de *S. suis*, além de um número significativo de cepas não tipificáveis. Os sorotipos mais prevalentes foram: sorotipo (SV) 9 (60%), SV 2 (4,2%), SV 7 e SV 14 (2,9%, cada), SV 3 (2,3%), SV 8 (1,9%), SV 1/2, SV 18 e SV 29 (1,3%, cada), SV 12, SV 6 e SV 21 (1,0%, cada), SV 11 e SV 24 (0,6%, cada), SV 1, SV 17, SV 23, SV 27, SV 28 e SV 31 (0,3% cada). Um total de 15,8% das amostras analisadas foram classificadas como NT, e por tanto, podem representar um ou mais tipos capsulares ainda não caracterizados (9). Claramente, *S. suis* sorotipo 9 é o mais prevalente no Brasil, uma situação que também é observada em alguns países da Europa, como Espanha e Holanda (10, 11).

Com relação a evolução temporal dos sorotipos de *S. suis* associados a surtos clínicos de estreptococose suína, na Europa, entre os anos de 1991 e 1997 os sorotipos mais prevalentes eram o 2 (32%) e o 9 (20%) (11). Na atualidade, a inversão de prevalência parece estar associada ao uso massivo de vacinas autógenas baseadas no sorotipo 2 ao longo das últimas duas décadas (12); na Europa não existe vacina licenciada contra *S. suis* (13). No Brasil, uma evolução semelhante a europeia pode ser observada. Conforme ilustrado na **Figura 1**, estudos realizados com cepas clínicas isoladas ao longo da década de 90 e começo do século XXI, demonstraram que o sorotipo de *S. suis* mais prevalente isolado de leitões com doença sistêmica era o SV 2 (58,8% - 61,0%) (14, 15). Anos mais tarde, outros dois estudos foram realizados e demonstraram que o SV 2 continuava sendo o sorotipo mais prevalente (38,2% - 86,0%) entre amostras coletadas até o ano de 2016 (16, 17). Em 2018, surtos clínicos de estreptococose com altas taxas de mortalidade causados por *S. suis* sorotipo 9 começaram a ser observados em algumas granjas na região oeste do Paraná (informação pessoal). E, a partir desse momento, o *S. suis* sorotipo 9 começou a ser encontrado, progressivamente, na grande maioria das granjas daquela região, tendo como principal característica, altos índices de mortalidade (18). Em 2020, o microrganismo foi encontrado na região oeste de Santa Catarina, e em 2021 nas regiões noroeste e nordeste do Rio Grande do Sul. Em 2023, o microrganismo foi encontrado também em granjas de Minas Gerais e Mato Grosso. Por tanto, 5 anos após o início dos surtos ocorridos no Paraná o *S. suis* sorotipo 9 já está presente nas principais regiões produtoras de suínos do Brasil. Em nosso laboratório, este microrganismo foi isolado em 60% dos surtos de estreptococose diagnósticos entre os anos de 2020 e 2023 (10). Ainda, de forma mais ampla, *S. suis* tem sido reconhecido com a principal causa de mortalidade de leitões de creche conforme recentemente descrito por Menegatt et al. (19) em um estudo realizado em granjas de Santa Catarina.

O controle da estreptococose suína é complexo e precisa incluir além da vacinação, o controle de outras variáveis que podem impactar negativamente na saúde dos leitões. Infecções virais, conforme bem documentado na literatura, predis põem os leitões a desenvolverem doença sistêmica aguda grave por cepas invasivas de *S. suis*. Coinfecções de *S. suis* e vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos (20-22), e ou de *S. suis* e vírus influenza A (H1N1) (23) aumentam a gravidade da doença e os índices de mortalidade associados ao *S. suis*. Coinfecções de *S. suis* com circovírus suíno tipo 2 (24) e/ou com o vírus da pseudorraiva (doença de Aujeszky) (25) aumentam a gravidade dos sinais clínicos associados ao processo de infecção de *S. suis*. Por tanto, o controle desses vírus é fundamental para controlar a infecção de *S. suis*.

Igualmente, é de fundamental importância estabelecer procedimentos estritos de manejo, os quais devem evitar, por exemplo: i) mistura de origens e de leitões com diferentes idades; ii) altas densidades de leitões por baia; iii) pouca ventilação; iv) acúmulo de gases (amônia); v) alta humidade e flutuação de temperatura; vi) alta pressão de infecção residual entre lotes (falha de limpeza). Ainda, na maternidade, o manejo do colostro e os procedimentos de desgaste dos dentes, caudectomia e mossaagem precisam ser realizados por profissionais treinados e com instrumental limpo e descontaminado.

Por último, a vacinação é essencial para o controle da infecção e mitigação de surtos de estreptococose com altos índices de mortalidade. No Brasil, Estados Unidos, Canadá, Europa e Ásia, as vacinas autógenas representam a principal e/ou única alternativa biológica contra esse agente. A eficácia de vacinas autógenas experimentais contra o *S. suis* sorotipo 2 já foi demonstrada por diferentes grupos (26-29), no entanto, a reprodução dos resultados a nível de campo nem sempre é alcançada. Nesse assunto, o nosso grupo desde o ano de 2019, vem realizando importantes estudos imunológicos com *S. suis*, e recentemente, descobrimos através de um teste de antigenicidade, a existência de subgrupos antigênicos dentro do sorotipo 9 (2). Em termos práticos, demonstramos que dentro de uma mesma granja, e de forma mais frequente, dentro de um mesmo sistema de produção, é possível observar a circulação de cepas de *S. suis* sorotipo 9 antigenicamente diferente (2), ou seja, sem proteção heteróloga entre elas. Esse descobrimento, pode explicar, minimamente em parte, porque em algumas granjas vacinadas (vacina baseada no sorotipo 9) é possível observar surtos de doença causados pelo *S. suis* sorotipo 9 (com perfil antigênico diferente). A mesma variação antigênica tem sido encontrada em outros sorotipos de *S. suis*.

De modo a estudar a aplicação *in vivo* da plataforma de antigenicidade desenvolvida, nomeada de SAT (*Smart-Antigenicity-Test*), realizamos em 2023, um estudo clínico em uma granja localizada no oeste de Santa Catarina com histórico de estreptococose na fase de creche causada pelo *S. suis* sorotipo 9. Brevemente, ao longo dos 5 primeiros meses de 2023, observamos, após a o início da utilização de uma vacina autógena baseada em uma única cepa de *S. suis* sorotipo 9 (AFK 168/22) (Vaxxinoa, Brasil) a manutenção dos surtos clínicos de doença (mesmo índice de mortalidade em relação a pré-vacinação – 2022). Ao estudarmos as cepas de *S. suis* sorotipo 9 isoladas após o início da vacinação com a plataforma SAT, observamos a circulação 3 variantes antigênicas de *S. suis* sorotipo 9. Consequentemente, uma nova vacina foi formulada (Vaxxinoa, Brasil) com as 3 cepas diferentes de *S. suis* sorotipo 9 (AFK-027/23, AFK-116/23 e AFK-141/23). A imunogenicidade da nova vacina formulada foi avaliada por ELISA Indireto, e os índices de mortalidade após o ajuste antigênico da vacina foram reduzidos em 43,28% em julho, 57,97% em agosto, 42,13% em setembro e 50,31% em outubro (Ferreira et al., 2024, *aceito IPVS 2024*). Por tanto, a investigação imunológica das características antigênicas das cepas clínicas de *S. suis* é fundamental importância para a escolha das cepas que deverão ser incluídas em uma vacina autógena, e nessa linha, a plataforma SAT se destaca em relação a qualquer outra metodologia, pois mimetiza *in vitro* a ação *in vivo* dos anticorpos. Anteriormente ao desenvolvimento da plataforma SAT, utilizamos como estratégia para seleção de cepas vacinais o perfil de virulência, bem como, o perfil proteico total e de proteínas ancoradas na parede do *S. suis*. Ambas as metodologias, são menos assertivas do que a plataforma SAT.

Além da escolha assertiva das cepas de *S. suis*, é essencial que a vacina seja formulada com um adjuvante potente. Wisselink et al. (28) compararam a eficácia de duas bacterinas baseadas em *S. suis* sorotipo 2, uma formulada com adjuvante oleoso (água em óleo) e a outra, potencializada com hidróxido de alumínio. Somente a vacina oleosa conseguiu evitar a morte dos leitões desafiados experimentalmente. Outros autores também demonstraram que existe variação de potencialização entre os adjuvantes oleosos (30), e por tanto, a escolher do melhor adjuvante para uma plataforma de vacina autógena precisa ser realizado mediante estudos controlados de potência sorológica (produção de anticorpos).

Os anticorpos, fundamentalmente IgGs, são as moléculas que medeiam a destruição de *S. suis* (26), e por tanto, uma vacina que não induz a produção de anticorpos nunca irá evitar o desenvolvimento da estreptococose suína. Nesse sentido, é essencial avaliar a potência sorológica de uma vacina autógena baseada em *S. suis*, o que pode ser realizado com o teste de ELISA Indireto. Também, e muito importante durante a escolha do tipo de adjuvante, determinar os níveis de anticorpos opsonizantes induzidos pela vacina. Nesse caso, os anticorpos se ligam na superfície da bactéria e induzem opsonofagocitose realizada pelos neutrófilos (principal leucócito sanguíneo), os quais digerem quimicamente o *S. suis* dentro do fagossomo. Os níveis de anticorpos opsonizantes são diretamente correlacionáveis com o nível de proteção de uma vacina baseada em *S. suis* (27).

Por fim, *S. suis* sorotipo 9 representa atualmente o principal desafio bacteriano encontrado na grande maioria das creches brasileiras. O controle desse microrganismo é complexo, progressivo, e alcançável mediante o uso de vacinas que contemplam a diversidade antigênica das cepas clínicas, que sejam imunogênicas, e aplicadas em matrizes e leitões no momento correto. É notório que *S. suis* tem chamado a atenção da indústria farmacêutica veterinária global, e por tanto, é possível que a médio prazo produtos licenciados de amplo espectro de proteção sejam disponibilizados para o setor.

References

- (1) KERDSIN, A., et al. *Streptococcus suis* serotyping by a new multiplex PCR. **J Med Microbiol**, 2014. **63**(Pt 6): p. 824-830. (2) FRANDOLOSO, R., et al. High antigenic diversity within the same serogroup of *Streptococcus suis* may compromise the effectiveness of monovalent autogenous vaccines. in **Leman Swine Conference**. 2023. Saint Paul, Minnesota, USA. (3) WILLEMSE, N., et al., Clonal expansion of a virulent *Streptococcus suis* serotype 9 lineage distinguishable from carriage subpopulations. **Sci Rep**, 2019. **9**(1): p. 15429. (4) FITTIPALDI, N., et al. Lineage and virulence of *Streptococcus suis* serotype 2 isolates from North America. **Emerg Infect Dis**, 2011. **17**(12): p. 2239-44. (5) VECHT, U., et al. Virulence of *Streptococcus suis* type 2 strains in newborn germfree pigs depends on phenotype. **Infect Immun**, 1992. **60**(2): p. 550-6. (6) VECHT, U., et al. Identification of two proteins associated with virulence of *Streptococcus suis* type 2. **Infect Immun**, 1991. **59**(9): p. 3156-62. (7) SILVA, L.M., et al. Virulence-associated gene profiling of *Streptococcus suis* isolates by PCR. **Vet Microbiol**, 2006. **115**(1-3): p. 117-27. (8) KING, S.J., et al. Distribution and genetic diversity of suilysin in *Streptococcus suis* isolated from different diseases of pigs and characterization of the genetic basis of suilysin absence. **Infect Immun**, 2001. **69**(12): p. 7572-82. (9) RIBEIRO, V.A., et al. Descrição dos

sorotipos de *Streptococcus suis* associados a casos clínicos de estreptococose suína no Brasil. in **XVI SINSUI 2024**. Porto Alegre. (10) GOYETTE-DESJARDINS, G., et al. *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent-an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing. **Emerg Microbes Infect**, 2014. **3**(6): p. e45. (11) WISSELINK, H.J., et al. Distribution of capsular types and production of muramidase-released protein (MRP) and extracellular factor (EF) of *Streptococcus suis* strains isolated from diseased pigs in seven European countries. **Vet Microbiol**, 2000. **74**(3): p. 237-48. (12) PRUFER, T.L., et al. Molecular typing of *Streptococcus suis* strains isolated from diseased and healthy pigs between 1996-2016. **PLoS One**, 2019. **14**(1): p. e0210801. (13) SEGURA, M. *Streptococcus suis* vaccines: candidate antigens and progress. **Expert Rev Vaccines**, 2015. **14**(12): p. 1587-608. (14) DEL'ARCO, A.E., et al. Swine infection by *Streptococcus suis*: a retrospective study. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2008. **60**(4). (15) PAGNANI, K.J.R., et al. Sorotipagem de amostras de *Streptococcus suis* isoladas de suínos em granjas dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 2002. **22**. (16) MATAJIRA, C.E.C., et al. Streptococcus suis in Brazil: Genotypic, Virulence, and Resistance Profiling of Strains Isolated from Pigs between 2001 and 2016. **Pathogens**, 2019. **9**(1). (17) COSTA, A.T.R., et al. Serotyping and evaluation of the virulence in mice of *Streptococcus suis* strains isolated from diseased pigs. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo** 2005 **47**(2). (18) HAMMERSCHMITT, M.E., et al. Clinical and pathological aspects of an outbreak of *Streptococcus suis* serotype 9 infection in pigs. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 2022. **42**. (19) MENEGATT, J.C.O., et al. Main Causes of Death in Piglets from Different Brazilian Nursery Farms Based on Clinical, Microbiological, and Pathological Aspects. **Animals (Basel)**, 2023. **13**(24). (20) GALINA, L., et al. Interaction between *Streptococcus suis* serotype 2 and porcine reproductive and respiratory syndrome virus in specific pathogen-free piglets. **Vet Rec**, 1994. **134**(3): p. 60-4. (21) XU, M., et al. Secondary infection with *Streptococcus suis* serotype 7 increases the virulence of highly pathogenic porcine reproductive and respiratory syndrome virus in pigs. **Virol J**, 2010. **7**: p. 184. (22) FENG, W., et al. In utero infection by porcine reproductive and respiratory syndrome virus is sufficient to increase susceptibility of piglets to challenge by *Streptococcus suis* type II. **J Virol**, 2001. **75**(10): p. 4889-95. (23) LIN, X., et al. Investigation of Pathogenesis of H1N1 Influenza Virus and Swine *Streptococcus suis* Serotype 2 Co-Infection in Pigs by Microarray Analysis. **PLoS One**, 2015. **10**(4): p. e0124086. (24) WANG, Q., et al. Coinfection with porcine circovirus type 2 and *Streptococcus suis* serotype 2 enhances pathogenicity by dysregulation of the immune responses in piglets. **Vet Microbiol**, 2020. **243**: p. 108653. (25) IGLESIAS, J.G., M. TRUJANO, AND J. XU. Inoculation of pigs with *Streptococcus suis* type 2 alone or in combination with pseudorabies virus. **Am J Vet Res**, 1992. **53**(3): p. 364-7. (26) BAUMS, C.G., et al. Immunogenicity of an autogenous *Streptococcus suis* bacterin in preparturient sows and their piglets in relation to protection after weaning. **CLIN VACCINE IMMUNOL**, 2010. **17**(10): p. 1589-97. (27) BAUMS, C.G., et al. *Streptococcus suis* bacterin and subunit vaccine immunogenicities and protective efficacies against serotypes 2 and 9. **Clin Vaccine Immunol**, 2009. **16**(2): p. 200-8. (28) WISSELINK, H.J., et al. Protection of pigs against challenge with virulent *Streptococcus suis* serotype 2 strains by a muramidase-released protein and extracellular factor vaccine. **Vet Rec**, 2001. **148**(15): p. 473-7. (29) WISSELINK, H.J., et al. Assessment of protective efficacy of live and killed vaccines based on a non-encapsulated mutant of *Streptococcus suis* serotype 2. **Vet Microbiol**, 2002. **84**(1-2): p. 155-68. (30) OBRADOVIC, M.R., et al. Experimental evaluation of protection and immunogenicity of *Streptococcus suis* bacterin-based vaccines formulated with different commercial adjuvants in weaned piglets. **Vet Res**, 2021. **52**(1): p. 133.

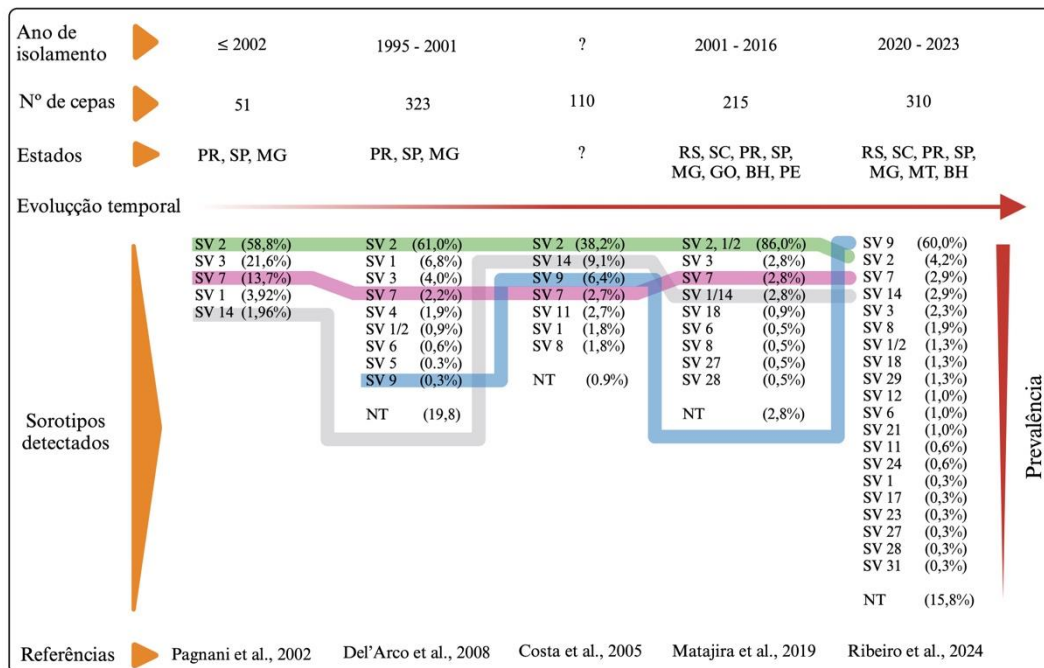


Figura 1. Evolução temporal dos sorotipos de *Streptococcus suis* causadores de estreptococose suína no Brasil. As linhas coloridas destacam a evolução dos 4 sorotipos mais prevalentes atualmente encontrados no Brasil. O símbolo “?” indica ausência de informação.

NECROPSIES IN NURSERY PIGS: CAUSES OF DEATH AND SAMPLES FOR COMPLEMENTARY EXAMS

Menegatt JCO^{*1}, Perosa FF¹, Gris AH¹, Piva MM¹ & Driemeier D¹

¹Setor de Patologia Veterinária, Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – BR.

*Corresponding author: menegattjean2@gmail.com

Keywords: nursery pigs, mortality, infectious diseases, swine pathology, streptococcosis.

The sanitary challenges related to diseases occurring in herds are a major concern for professionals working intensively in swine farms. Currently, the intensive pig production is characterized by the confinement of many animals in the same location, which favors the transmission of infectious agents and the occurrence of diseases (17). Therefore, periodic diagnoses of the causes of deaths on farms are useful for a better understanding of sanitary challenges.

Swine mortality can be attributed to a variety of etiologies, ranging from infectious agents to non-infectious ones, or their interaction (9). In this context, the epidemiological triad (the relationship between agent-host-environment) manifests through a complex interaction. With the emergence of swine infectious disease complexes (resulting from multifactorial adaptation among pathogens, swine, and the environment), co-infections and/or interactions between infectious and non-infectious agents should always be considered (20). Additionally, it should be emphasized that mortality rates in systems comprise pigs that die naturally and pigs that are eliminated/euthanized when they are *in extremis* conditions or are unviable for the system (e.g., malformations, cachectic conditions, locomotor system diseases, etc.). Thus, systems with high rates of wasting pigs end up experiencing higher rates of productive losses and mortality, as the number of euthanized/sacrificed animals increases (4).

Pigs in the nursery phase are highly susceptible to bacterial and/or viral agents due to numerous adverse effects the piglet experiences during this period. These include a decline in passive immunity, intense interaction with other pigs (batch mixing), exposure to infectious agents, adaptation to the environment and diet, among other factors that facilitate the occurrence of diseases (13,15). Ideally, a mortality rate of 1-2% can be assumed in intensive nursery systems (32). However, during disease outbreaks, these values can easily increase 4-5 times (22). For example, recently, outbreaks of *Streptococcus suis* infections have been reported in Brazil with mortality rates ranging between 8-10%, which in some cases exceed 18% (12).

In a study conducted by Morés et al. (2000), ten variables contributing to the increase in mortality rates in nursery pigs in southern Brazil were identified. The main factors included weaning at less than 25 days of age, average weight at weaning less than 6.3 kg, occurrence of omphalitis in more than 8% of piglets, relative air humidity greater than 82%, and use of feed with less than 18% crude protein. It is important to note that some of these factors mentioned are consequences of management practices in the farrowing phase. More recent studies have also shown the influence of farrowing variables on the performance of pigs in the nursery phase. Faccin et al. (2020) evaluated the effect of weaning age and the use of antibiotics on piglet performance and mortality, finding that increasing the weaning age from 18.5 to 24.5 days positively affected piglet performance. Additionally, this increase in age resulted in a lower percentage of losses/deaths and reduced the occurrence of the use of injectable antibiotics in the animals.

As previously mentioned, there are numerous factors involved in swine mortality, with infectious agents representing the largest percentage of this loss (14,23). In Brazil, the most common pathogens associated with nursery mortality and performance losses are: *Glaesserella parasuis*, *Streptococcus suis*, swine influenza virus type A, porcine circovirus type 2, rotavirus, *Escherichia coli*, and *Salmonella* sp. (2). Although many of these agents can infect and cause clinical disease in pigs of various ages, due to the segregation of animals on swine farms into different phases (farrowing, nursery, growing, and finishing), there is also a difference in the occurrence distribution of diseases. A retrospective study conducted by Gebhardt et al. (2020), which grouped published data from various articles on post-weaning mortality, demonstrated a higher prevalence of Glässer's disease (*Glaesserella parasuis*), streptococcosis (*Streptococcus suis*), colibacillosis (*Escherichia coli*), and exudative epidermitis (*Staphylococcus hyicus*) in nursery pigs, while proliferative enteropathy (*Lawsonia intracellularis*), enzootic pneumonia (*Mycoplasma hyopneumoniae*), gastric ulcers, and mesenteric torsion were more prevalent in growing-finishing pigs.

To highlight the greater importance of some diseases in the nursery phase, one can use Glässer's disease (caused by infection with *Glaesserella parasuis*) as an example. This disease, characterized by acute and severe systemic symptoms, mainly occurs from the second week of housing in the nursery (between 35-50 days of age). Its higher incidence in this phase can be explained by several factors, with the main ones being the decline in protective passive immunity and batch mixing with different microbiological and immunological profiles (8).

Another disease that is increasingly gaining importance in the nursery phase is streptococcosis (infection by *Streptococcus suis*). Typically, a low occurrence of the disease is expected, accounting for less than 5% of the total mortality attributed to the agent (25). However, outbreaks of the disease are occurring worldwide, with high mortality rates solely attributed to *S. suis*. Particularly, *S. suis* serotype 9 has gained significant importance and has had a negative impact on nursery pig mortality, with increased reports in Western Europe, Southeast Asia, and North America (5,31). In Brazil, information regarding the characterization of *S. suis* serotypes related to clinical disease is still limited (25,31). In a study conducted by Matajira et al. (2020), with isolates of clinical *S. suis* disease in Brazil between 2001-2016, a higher prevalence of serotypes 2, 1/2, 3, and 7 was demonstrated, with no detection of serotype 9, which was also tested. However, more recent studies report streptococcosis outbreaks in Brazil associated with serotype 9 in nursery pigs (12). This suggests a potential change in this serotype profile and emphasizes the need for further studies on the prevalence of infection by the agent nationwide (26).

Circovirus has historically been a disease responsible for significant economic losses in pigs, mainly through subclinical forms of infection (1). This disease was diagnosed in Brazil in 1999 and has since become endemic in modern swine farming (33). During the critical phase of the problem caused by this disease, the effects were devastating, with high mortality rates reaching up to 35% (30), as well as wasting in animals, affecting mainly nursery and growing pigs (33). After 2008, with the availability of commercial vaccines, losses due to circovirus decreased considerably, with a substantial reduction in clinical cases (11). Currently, the disease is under control in Brazil, although sporadic cases have been reported, possibly associated with failures in vaccine storage or application, vaccination of animals outside the ideal age range, and possible inadequacy of vaccine immunity against viral variants (29).

In addition to these systemic diseases, enteric diseases are also a challenge in the nursery, especially colibacillosis (infection by *Escherichia coli*). The disease in the nursery can also be referred to as post-weaning colibacillosis or post-weaning diarrhea syndrome and usually occurs in piglets up to 2-3 weeks post-weaning (16). Recently, with the discovery of antimicrobial resistance to colistin transferred by plasmid-mediated gene (*mcr-1*) and restrictions on the use of zinc oxide, mainly in Europe, other strategies for disease control have been studied (6). However, colibacillosis remains a problem in the field, and severe outbreaks can occur, with morbidity of up to 50%, in addition to causing reduced weight gain and worsening feed conversion (21).

Respiratory diseases also make a significant role in performance decline and mortality in nursery pigs. Swine influenza virus type A is a widespread agent in Brazilian herds and an important facilitator of secondary bacterial lung diseases (3). In an endemic herd for the agent and without vaccination, the disease usually appears in the nursery phase, associated with the decline in maternal antibodies (27). After the entry of H1N1pdm09 into Brazil in 2009, influenza A virus became one of the primary pulmonary pathogens of greatest importance for pigs (3,24).

In summary, studies have been published with data on causes of mortality in pigs from different regions of the world. Some Brazilian studies have been conducted related to causes of death in breeding sows (28) and growing-finishing pigs (23). These studies were conducted using prospective mortality data and present causes of death and aspects that have been less reported in previous works, demonstrating the importance of conducting research in this model with greater frequency. Recently, Menegatt et al. (2023) described the main causes of death in nursery pigs in Brazil. In this study, 14 main causes were established based on necropsies, histopathological, and bacteriological analysis. Infectious diseases constituted the most diagnoses (72.9%), followed by undefined causes (14.4%), and non-infectious diseases (12.7%). The main causes of death are described below:

Infections by *Streptococcus suis* (*S. suis*): the main cause of death was streptococcosis, corresponding to 21.2% of the diagnosis. Gross and microscopic lesions consisted, mainly, of meningitis, suppurative polyarthritis, lesions indicative of septicemia (such as interstitial pneumonia, and splenomegaly), fibrinous pericarditis, suppurative pyelitis, fibrinosuppurative polyserositis, endocarditis, and suppurative cystitis. Most streptococcosis diagnoses occurred in pigs of 51 to 70 days of age ($p = 0.001$). Isolation of *S. suis* was successful in 79.6% of cases (94/118), with most isolates originating from brain samples (77/94). Some nurseries with streptococcosis outbreaks showed between 15.7%-19.5% of rate mortality, mainly associated with serotype 7 and 9. Successful in bacteriological isolation was possible by sending the heads and joints closed to the laboratory, to avoid contamination.

Bacterial polyserositis: this disease represented the second most important cause of death, associated with isolation of *Glaesserella parasuis*. The isolates were predominantly recovered from the thoracic cavity, abdominal cavity, and pericardium. Most of diagnoses occurred in pigs of 36 to 50 days of age ($p = 0.003$). Additionally, 79.5% of the cases exhibited pulmonary histological lesions consistent with coinfection by the swine influenza virus (SIV), and 18.3% had concurrent bacterial bronchopneumonia (mean PPI: 21.7%). Serotyping of the samples identified serotypes 4, 5, 12, and non-typeable.

Pneumonia: bacterial pneumonia made up 56.3% of pneumonia diagnoses, with histological lesions of concurrent viral pneumonia, indicative of SIV infection, present in 74.1% of cases. The main isolates were *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis*, *Trueperella pyogenes* e *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Another noteworthy aspect regarding pneumonia is that in 39.1% of cases where animals died due to other causes, lesions compatible with viral pneumonia caused by SIV infection were observed. Additionally, none of the evaluated lung samples showed an indication of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. Bacterial isolation was possible by sending lung samples and swabs of lesions within 48 hours of collection, at 2-8°C.

Enteric diseases (colibacillosis and salmonellosis): colibacillosis and salmonellosis are the most important nursery enteric diseases. Both illnesses together account for 14.9% of diagnoses. Colibacillosis was diagnosed at the beginning of the nursery phase (21-35 days-old), with its occurrence decreasing thereafter ($p = 0.002$). Meanwhile, salmonellosis was more commonly observed in pigs aged 50-70 days ($p = 0.014$). Regarding colibacillosis, identification of isolate's pathotype was necessary to support the diagnosis. All isolates were identified as enterotoxigenic *E. coli*.

About non-infectious diseases, **dilated cardiomyopathy** is important for nursery pigs because it can occur in outbreaks of high mortality. One nursery experienced an outbreak of the disease, resulting in an 18% mortality rate. This mortality was associated with low crude protein content and soybean meal solubility (crude protein: 40%; solubility: 62%).

Additionally, it is worth highlighting that, for post-mortem diagnosis, selecting samples from animals with acute clinical problems is the best way to guarantee a quality sample, especially for bacteriological analysis. However, the collection of dead animals must also be considered, especially in cases of hyperacute mortality. Recently, an outbreak of mortality occasioned by encephalomyocarditis virus occurred in Brazil, with frequent sudden deaths. The diagnosis was only possible after post-mortem examination of dead pigs, because no characteristic clinical signs were observed (10). Furthermore, histopathological lesions were generally more pronounced in pigs that died naturally compared to euthanized pigs.

References

- (1) ALARCON, P.; RUSHTON, J.; WIELAND, B. Cost of post-weaning multi-systemic wasting syndrome and porcine circovirus type-2 subclinical infection in England – An economic disease model. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 110, p. 88-102, 2013. (2) BARCELLOS, D.; GUEDES, R.M.V. **Doenças dos Suínos**. 3ed. Professor David Barcellos: Porto Alegre, 2022, 1060p. (3) CIACCI-ZANELLA, J.R.; SCHAEFER, R.; GAVA, D. ET AL. Influenza A virus infection in Brazilian swine herds following the introduction of pandemic 2009 H1N1. **Veterinary Microbiology**, v. 180, n.1-2, p. 118-122, 2015. (4) DEEN, J.; DRITZ, S.; WATKINS, L.E. ET AL. In: **Proceedings of 29th American Association of Swine Practitioners Annual Meeting** (Des Moines, U.S.A), p.325-

326, 1998. (5) DENICH, L. C.; FARZAN, A.; FRIENDSHIP, R. et al. A case-control study to investigate the serotypes of *S. suis* isolates by multiplex PCR in nursery pigs in Ontario, Canada. **Pathogens**, v.9, n.1, p.44, 2020. (6) ERIKSEN, E.O.; KUDIRKIENE, E.; CHRISTENSEN, A.E. ET AL. Post-weaning diarrhea in pigs weaned without medicinal zinc: risk factors, pathogen dynamics, and association to growth rate. **Porcine Health and Management**, v. 7, n. 54, p. 1-19, 2021. (7) FACCIN, J.E.G.; LASKOSKI, F.; QUIRINO, M. ET AL. Impact of housing nursery pigs according to body weight on the onset of feed intake, aggressive behavior, and growth performance. **Tropical Animal Health**, v. 52, p. 1073-1079, 2020. (8) FRANDOLOSO, R.; MACEDO, R. R. Doença de Glässer. In: BARCELLOS, D.; GUEDES, R. M. C. (Ed.) **Doenças dos Suínos**. 3ª ed. Porto Alegre: Professor David Barcellos, 2022, p. 196-207. (9) GEBHARDT, J. T.; TOKACH, M. D.; DRITZ, S. S. ET AL. Postweaning mortality in commercial swine production. I: review of non-infectious contributing factors. **Translational Animal Science**, v.4, n.2, p. 462-484, 2020. (10) GRIS, A.H.; ALVES, R.S.; CAMARGO, L.J. ET AL. Reemerging of encephalomyocarditis virus in pigs in Brazil: pathological and viral characterization. **Transboundary and Emerging Diseases**, p.1-6, 2023. (11) GUEDES, R. M. C. Como monitorar infecções subclínicas causando perdas de desempenho na recria e terminação. **Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay**, v.48, p.49-51, 2012. (12) HAMMERSCHMITT, M.E.; SCHWERTZ, C.I.; LOPES, B.C. ET AL. Clinical and pathological aspects of an outbreak of *Streptococcus suis* serotype 9 infection in pigs. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.42, p.1-8, 2022. (13) HOPKINS, D.; POLJAK, Z.; FARZAN, A. ET AL. Article Factors contributing to mortality during a *Streptococcus suis* outbreak in nursery pigs. **Canadian Veterinary Journal**, v.59, n.6, p.623-630, 2018. (14) KONRADT, G.; BASSUINO, D. M.; SIQUEIRA, L. C. ET AL. Infectious diseases dynamics in growing/finishing pigs in Southern Brazil (2005-2016). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.40, n.4, p.254-260, 2020. (15) KUMMER, R.; ANTÔNIO, M.; GONÇALVES, D. ET AL. Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.1, p.195-209, 2009. (16) LUPPI A.; D'ANNUNZIO, G.; TORREGGIANI, C. ET AL. Diagnostic Approach to Enteric Disorders in Pigs. **Animals**, v.13, n.3, p.338, 2023. (17) MAES, D.; LARRIESTRA, A.; DEEN, J. ET AL. A retrospective study of mortality in grow-finish pigs in a multi-site production system. **Journal of Swine Health and Production**, v. 9, p. 267-273, 2001. (18) MATAJIRA, C.E.C.; MORENO, L.Z.; POOR, A.P. ET AL. *Streptococcus suis* in Brazil: Genotypic, virulence, and resistance profiling of strains isolated from pigs between 2001 and 2016. **Pathogens**, v.9, n.1, p.31, 2020. (19) MENEGATT, J.C.O.; PEROSA, F.F.; GRIS, A.H. ET AL. Main Causes of Death in Piglets from Different Brazilian Nursery Farms Based on Clinical, Microbiological, and Pathological Aspects. **Animals**, v. 13, n. 24, 2023. (20) MENIN, Á.; RECK, C.; PORTES, V.M. **Diagnóstico clínico-patológico e laboratorial das principais enfermidades dos animais domésticos**. 1ª ed. Editora Espaço Acadêmico: Goiânia - Goiás, 2019. p. 273-466. (21) MORÉS, N.; PASCOAL, L.M.; BARCELLOS, D. ET AL. Colibacilose entérica. In: Barcellos, D.; Guedes, R.M.C. **Doenças dos Suínos**. 3ª ed. Professor David Barcellos, Porto Alegre, 2022, p. 160-180. (22) MORÉS, N.; SOBESTANSKY, J.; BARIONI JUNIOR, W. ET AL. Fatores de risco associados aos problemas dos leitões na fase de creche em rebanhos da região Sul do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.3, p.191-199, 2000. (23) PIVA, M.M.; SCHWERTZ, C. I.; BIANCHI, R. M. ET AL. Causes of death in growing-finishing pigs in two technified farms in southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.40, n.10, p.758-775, 2020. (24) RECH, R.R.; GAVA, D.; SILVA, M.C. ET AL. Porcine respiratory disease complex after the introduction of H1N1/2009 influenza virus in Brazil. **Zoonoses Public Health**, v.65, n.1, p.155-161, 2018. (25) SANTOS, L.F.; MORENO, A.M.; FRANDOLOSO, R. ET AL. Estreptococoses. In: BARCELLOS, D.; GUEDES, R. M. C. (Ed.) **Doenças dos Suínos**. 3ª ed. Porto Alegre: Professor David Barcellos, 2022, p. 232-241. (26) SAVOLDI, I.R.; RECK, C.; SILVA, A.H. ET AL. *Streptococcus suis* serotypes in cases of severe acute meningoencephalitis in piglets. In: **Simpósio Internacional da Suinocultura**, p. 175-176, 2022. (27) SCHAEFER, R.; RECH, R.R.; SILVA, M. C. ET AL. Orientações para o diagnóstico de influenza em suínos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.1, p.61-73, 2013. (28) SCHWERTZ, C.I.; BIANCHI, R.M.; CECCO, B.S. ET AL. Causes of death of sows in three Brazilian pig farms. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 41, p.1-9, 2021. (29) SEGALÉS, J. Best practice and future challenges for vaccination against porcine circovirus type 2. **Expert Review Vaccines**, v.14, n.3, p.473-487, 2015. (30) SEGALÉS, J.; KEKARAINEN, T.; CORTEY, M. The natural history of porcine circovirus type 2: from an inoffensive virus to a devastating swine disease? **Veterinary Microbiology**, v.165, p.13-20, 2013. (31) SEGURA, M.; ARAGON, V.; BROCKMEIER, S. L. ET AL. Update on *Streptococcus suis* research and prevention in the era of antimicrobial restriction: 4th international workshop on *S. suis*. **Pathogens**, v. 9, n. 5, 2020. (32) ULGUIM, R.; LINHARES, D.; BARCELLOS, D. ET AL. In: BARCELLOS, D.; GUEDES, R. M. C. (Ed.) **Doenças dos Suínos**. 3rd ed. Porto Alegre: Professor David Barcellos, 2022, p. 29-77. (33) ZANELLA, J.R.C.; MORÉS, N.; BARCELLOS, D.E.S.N. Principais ameaças sanitárias endêmicas da cadeia produtiva de suínos no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.5, p.443-453, 2016.



SINSUI 2024

16º Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Trabalhos Científicos: Sanidade

Patrocínio Platinum



Patrocínio Gold



Apoio Científico

Organização

Apoio de Mídia



AVALIAÇÃO DO ÁCIDO BENZOICO GRAU ALIMENTAR NO CONTROLE DE *Brachyspira hyodysenteriae*

Araújo MD¹, Correia PA¹, Barbosa JCR¹, Lourenço MF¹, Oliveira BVMG¹, Santos LDT¹, Oliveira NLD¹, Biasibette DL¹, Silva CC², Fascina VB², Passos AA² & Guedes RMC^{1*}

¹Setor de Patologia Veterinária, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte-BR

²DSM Produtos Nutricionais Brasil, São Paulo-BR

*Autor para correspondência: guedesufmg@gmail.com

Palavras-chave: alternativa a antimicrobianos, nutracêutico, disenteria suína, MIC, redox.

Introdução

A redução do uso de antimicrobianos como promotores de crescimento (AGP) nos últimos anos tem como justificativa o aumento da resistência a antimicrobianos (AMR) por microrganismos (15). A partir de políticas de redução e uso consciente de antimicrobianos na produção animal, pesquisas acerca de alternativas a antimicrobianos têm se desenvolvido nos últimos anos, com destaque para nutracêuticos que são definidos como alimentos funcionais que apresentem alguma capacidade de prevenir ou tratar doenças e afecções (9). Inúmeros compostos podem ser classificados como nutracêuticos, como pré e probióticos, enzimas, ácidos orgânicos e óleos essenciais.

A disenteria suína (DS) é uma doença entérica que pode ser causada por três bactérias do gênero *Brachyspira*: *B. hyodysenteriae*, *B. hamptonii* e *B. suanatina* (2, 8). O principal quadro clínico associado à DS é uma diarreia mucohemorrágica severa, com poucas informações sobre sua patogênese, com alguns genes relacionados a AMR descritos, como o *tvaA*, que confere resistência à pleuromutilinas (3), e o *lnuC*, que confere resistência à lincosamidas (11). Não existem estudos avaliando alternativas ao uso de antimicrobianos no controle da DS, e poucos estudos avaliando a atividade antimicrobiana de alguns nutracêuticos *in vitro* (17, 5). Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da suplementação com ácido benzoico grau alimentar frente a um desafio experimental com *B. hyodysenteriae*, observando os efeitos da suplementação no quadro clínico de diarreia, ganho de peso, lesões macroscópicas e histológicas, eliminação bacteriana pelas fezes e eventuais alterações no perfil de enzimas antioxidantes no raspado de mucosa intestinal.

Material e Métodos

Foram utilizados 30 leitões de 21 dias, balanceados e aleatorizados em três grupos experimentais, alocados em três salas distintas, sendo eles: controle negativo (NC), não desafiado e não suplementado; controle positivo (PC), desafiado e não suplementado e grupo ácido benzoico (BA), desafiado e suplementado com 5kg/ton de ácido benzoico grau alimentar (VevoVital[®]) na ração inicial I. Os animais foram aclimatados por sete dias antes de receberem as rações suplementadas, e passaram por um período de estabilização de microbiota de 18 dias com as dietas suplementadas antes do desafio. A inoculação foi realizada através de sonda orogástrica com 50mL de uma suspensão de *B. hyodysenteriae* na concentração média de 1,7 x 10⁹ bactérias/mL, durante três dias consecutivos. O grupo NC recebeu 50mL de caldo estéril pelo mesmo período.

Os animais foram pesados antes do início da suplementação, antes da inoculação e antes da eutanásia para determinação do ganho de peso pré-inoculação e pós-inoculação, enquanto amostras de fezes foram coletadas para avaliação de excreção de *B. hyodysenteriae* através da reação em cadeia da polimerase quantitativa (qPCR) em seis dias específicos, utilizando primers previamente descritos (13). Diariamente, os animais eram avaliados quanto ao estado clínico de diarreia, sendo considerado um escore que variou de 0 a 4 (0 – fezes normais, 1 – fezes semisólidas, 2 – fezes pastosas, 3 – fezes líquidas/aquosas e 4 – presença de muco e/ou sangue), sendo considerado um animal com diarreia aquele que apresentasse um escore superior a 2 no momento da avaliação. Aos 14 dias pós-inoculação os animais foram eutanasiados e avaliados quanto às lesões intestinais macroscópicas e a porção apical do cólon foi coletada para avaliação de atividade de enzimas antioxidantes no raspado de mucosa, sendo avaliadas seis enzimas, de cada amostra, em um laboratório externo (Imunova Análises Laboratoriais, Curitiba, PR). Foram coletadas amostras de ceco e cólon para avaliação histopatológica pela coloração de hematoxilina e eosina. Para a avaliação de lesões macroscópicas e histológicas, foi utilizado um escore composto onde, na macroscopia, a intensidade da lesão era multiplicada pela sua extensão, enquanto na histologia foi considerado a intensidade (1 a 3), distribuição (1 a 4) e importância da lesão específica no desenvolvimento do quadro clínico de DS (1 a 3), sendo multiplicados entre si.

Todos os testes estatísticos foram realizados no software R (versão 4.3.0), sendo aplicados os testes de Skillings-Mack com post-hoc de Conover, Kruskal-Wallis com post-hoc de Dunn e Chi-quadrado ou teste exato de Fisher com post-hoc pelo teste de Fisher pareado.

Resultados e discussão

Na avaliação de escore clínico de diarreia, não foram observadas diferenças estatísticas entre grupos na avaliação diária, contudo, considerando todo o período, os grupos BA e NC apresentaram menor número de animais com diarreia. O grupo BA apresentou, em dois dias consecutivos, um único animal com diarreia, enquanto o grupo CN não apresentou diarreia em nenhum dos dias avaliados. Além disso, não houve detecção de material genético de *B. hyodysenteriae* no período pré-experimental, e o grupo BA só apresentou excreção bacteriana no segundo dia pós-inoculação (dpi), que foi associada a passagem de bactérias oriundas do inóculo, e no 8º dpi (mediana do log 7,198), com uma redução na excreção posterior a isso (mediana 0), enquanto o grupo PC iniciou a excreção no 5º dpi (mediana 5,525), que se manteve até o 8º dpi (mediana 5,929). Os menores índices de diarreia e o único pico de excreção bacteriana sugerem um atraso na eliminação da *B. hyodysenteriae* nos animais alimentados com ácido benzoico, consequentemente menor contaminação ambiental e menor transmissão (1).

Não houve diferenças estatísticas no ganho de peso e peso final entre os grupos, contudo, o coeficiente de variação no período pós-inoculação foi quase o dobro quando comparado ao período pré-inoculação (28,8% no período pré-inoculação e

54,46% no período pós-inoculação). O aumento do coeficiente de variação no período pós-inoculação pode ter dificultado a detecção de eventuais diferenças estatísticas, uma vez que outros estudos indicam maior ganho de peso em animais suplementados com ácido benzoico (10,16, 19) em animais não desafiados.

O escore composto de lesões macroscópicas e histológicas não apresentaram diferenças estatísticas entre os grupos BA e grupo PC, enquanto o grupo NC não apresentou lesões macroscópicas. O grupo PC apresentou maior índice de lesões macroscópicas em relação ao grupo NC ($P < 0,05$). Foi observado uma maior hiperemia nos animais do grupo PC em relação aos demais, assim como maior escore composto de necrose ($P < 0,05$). Não existem estudos avaliando os impactos da suplementação com ácidos orgânicos sobre infecções entéricas.

Este foi o primeiro estudo a avaliar os impactos da infecção por *B. hyodysenteriae* na atividade antioxidante da mucosa intestinal e os efeitos da suplementação com ácido benzoico grau alimentar. Foi avaliada a atividade de seis enzimas: Superóxido dismutase (SOD); Glutathione-S-Transferase (GST); Óxido Nítrico (NO_2); Peroxidação lipídica (LPO); Catalase (CAT); Sistema Glutathione (GSH). O quadro clínico de DS causou alterações significativas em quatro enzimas (CAT, SOD, GST e NO_2). A enzima CAT tem como principal função a decomposição do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio (7), agindo também em conjunto com a SOD no controle do estresse oxidativo natural do processo de respiração aeróbica. O aumento da atividade no grupo PC pode estar associada a uma maior produção de H_2O_2 na mucosa intestinal. A SOD participa na quebra do superóxido, moderadamente reativo, mas incapaz de transpor membranas celulares, formando peróxido de hidrogênio, capaz de atravessar essas membranas. Os mecanismos e implicações do aumento da atividade de SOD em sistemas biológicos não é conhecido, contudo, a suplementação com BA também causou aumento da atividade de SOD, conforme já relatado anteriormente (12) e pode auxiliar na redução de lesões oxidativas intestinais. A GST, também aumentada, apresenta diversas funções, dentre elas a inibição da reação de peroxidação lipídica (7). As prostaglandinas são produtos da peroxidação lipídica do ácido aracônico (14), sendo um possível alvo para a ação da GST, reduzindo a resposta inflamatória, e conseqüentemente favorecendo a sobrevivência da *B. hyodysenteriae*. A suplementação de ácido benzoico foi capaz de impedir o aumento da atividade de GST, o que pode ter auxiliado na redução de sinais clínicos e atraso na excreção bacteriana. Por fim, a produção de óxido nítrico constitutivo está relacionada a um sinal de cálcio intracelular, enquanto sua produção induzida se dá pela ação de LPS ou citocinas (4). Ao contrário do proposto por Welle et al. (18), houve uma redução da concentração de NO_2 na mucosa intestinal no grupo CP, que foi associada ao menor influxo de cálcio causada pela *B. hyodysenteriae* (6) e à redução da produção de citocinas (4).

Conclusões

A disenteria suína é uma doença complexa, com mecanismos de patogênese pouco conhecidos, mas que já apresenta genes de resistência a antimicrobianos e relatos de redução da sensibilidade aos mesmos. A suplementação de 5 kg/ton de ração de ácido benzoico grau alimentar reduz o número de animais com diarreia e a excreção de bactéria nas fezes, mesmo sem redução de lesões típicas da doença, o que a longo prazo pode auxiliar na redução da disseminação da doença dentro do rebanho e facilitar estratégias de controle baseadas em limpeza e desinfecção de instalações. A avaliação do perfil de enzimas antioxidantes é pioneira e pode auxiliar no esclarecimento da patogenia e eventuais fatores de virulência da *B. hyodysenteriae*, eventualmente sendo alvo de ferramentas de controle e erradicação da DS sem o uso de antimicrobianos. As alterações em CAT, SOD, GST e NO_2 observadas devem ser exploradas para buscar eventuais mecanismos e potenciais correlações entre esse perfil antioxidante, patogenicidade e mecanismos de lesão envolvidos em quadros de DS.

Referências

- (1) BARFIELD, MICHAEL; ORIVE, MARIA E.; HOLT, ROBERT D. The role of pathogen shedding in linking within- and between-host pathogen dynamics. *Mathematical Biosciences*, v. 270, p. 249–262, 1 dez. 2015. (2) BURROUGH, E. R. Swine Dysentery: Etiopathogenesis and Diagnosis of a Reemerging Disease. *Veterinary Pathology*, v. 54, n. 1, p. 22–31, 2017. (3) CARD, RODERICK M. et al. Identification of a new antimicrobial resistance gene provides fresh insights into pleuromutilin resistance in *Brachyspira hyodysenteriae*, aetiological agent of swine dysentery. *Frontiers in Microbiology*, v. 9, n. 1183, 2018. (4) COLEMAN, JOHN W. Nitric oxide in immunity and inflammation. *International Immunopharmacology*. [S.l.: s.n.], 2001. (5) DE NOVA, PEDRO J.G. et al. In vitro susceptibility of *Brachyspira hyodysenteriae* to a commercial citrus fruit extract. *Research in Veterinary Science*, v. 115, n. April, p. 318–324, 2017. (6) ENNS, COLE B; HARDING, JOHN C S; LOEWEN, MATTHEW E. Decreased electrogenic anionic secretory response in the porcine colon following in vivo challenge with *Brachyspira* spp. supports an altered mucin environment. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, v. 316, p. 495–508, 2019. (7) HALLIWELL, BARRY; GUTTERIDGE, JOHN M.C. Antioxidant defences synthesized in vivo. In: HALLIWELL, BARRY; GUTTERIDGE, JOHN M. C. (Org.). *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford: Oxford University Press, 2015. p. 77–152. (8) HAMPSON, DAVID J.; BURROUGH, ERIC R. Swine Dysentery and Brachyspiral Colitis. In: ZIMMERMAN, JEFFREY J. et al. (Org.). *Diseases of Swine*. 11. ed. [S.l.]: Wiley Blackwell, 2019. p. 951–970. (9) KALRA, EKTA K. Nutraceutical - Definition and introduction. *AAPS Journal*, v. 5, n. 3, p. 1–2, 2003. (10) KLUGE, H.; BROZ, J.; EDER, K. Effect of benzoic acid on growth performance, nutrient digestibility, nitrogen balance, gastrointestinal microflora and parameters of microbial metabolism in piglets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 90, n. 7–8, p. 316–324, 2006. (11) LUCA, SILVIO DE et al. Transposon-associated lincosamide resistance *lnc(C)* gene identified in *Brachyspira hyodysenteriae* ST83. *Veterinary Microbiology*, v. 214, n. November 2017, p. 51–55, 2018. (12) MAO, X. et al. Benzoic Acid Used as Food and Feed Additives Can Regulate Gut Functions. *BioMed Research International*, v. 2019, 2019. (13) RUBIN, JOSEPH E. et al. Reproduction of Mucohaemorrhagic Diarrhea and Colitis Indistinguishable from Swine Dysentery following Experimental Inoculation with “*Brachyspira hampsonii*” Strain 30446. *PLoS ONE*, v. 8, n. 2, p. e57146, 27 fev. 2013. (14) SMITH, WILLIAM L.; MARNETT, LAWRENCE J. Prostaglandin endoperoxide synthase: structure and catalysis. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Lipids and Lipid Metabolism*, v. 1083, n. 1, p. 1–17, abr. 1991. (15) UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Bracing for superbugs: strengthening environmental action in the One Health response to antimicrobial resistance. [S.l.: s.n.], 2023. (16) UPADHAYA, SANTI D.; LEE, KWANG YONG; KIM, IN HO. Effect of protected organic acid blends on growth performance, nutrient digestibility and faecal micro flora in growing pigs. *Journal of Applied Animal Research*, v. 44, n. 1, p. 238–242, 1 jan. 2016. (17) VANDE MAELE, LIEN et al. In vitro susceptibility of *Brachyspira hyodysenteriae* to organic acids and essential oil components. *Journal of Veterinary Medical Science*, v. 78, n. 2, p. 325–328, 2016. (18) WELLE, THIJS et al. Metabolic response of porcine colon explants to in vitro infection by *Brachyspira hyodysenteriae*: a leap into disease pathophysiology. *Metabolomics*, v. 13, n. 7, p. 1–7, 2017. (19) ZHAI, H. et al. The effects of benzoic acid and essential oils on growth performance, nutrient digestibility, and colonic microbiota in nursery pigs. *Animal Feed Science and Technology*, v. 262, p. 114426, 1 abr. 2020.

Perfil de resistência antimicrobiana em isolados de *Salmonella enterica* provenientes de casos clínicos em granjas de suínos no Brasil entre 2017 e 2022

Hernig LF^{1*}, Pissetti C², Quadros F¹, De Conti ER¹, Lippke RT¹, Fiúza ATL¹, Teixeira AP¹, Rebelatto R³ & Kich JD³

¹ Boehringer Ingelheim, São Paulo, SP, Brasil; ² Centro de Diagnóstico de Sanidade Animal, Concórdia, SC, Brasil; ³ EMBRAPA Suínos e Aves, Concórdia, SC, Brasil

*Autor correspondente: luciana.hernig@boehringer-ingelheim.com

Palavras-chave: salmonelose, resistência antimicrobiana, multirresistência, suinocultura.

Introdução

É crescente a preocupação global com o uso racional dos antimicrobianos, com intuito de preservar a eficácia das moléculas tanto para saúde humana como animal (9). O uso de antimicrobianos na suinocultura intensiva contribuem para a seleção de cepas resistentes e multirresistentes, representando riscos diretos à saúde, bem-estar animal e consequentemente na produtividade, uma vez que podem comprometer a eficiência de tratamentos contra infecções bacterianas (11).

Como a salmonelose é uma doença endêmica em granjas de suínos no Brasil (4, 6), e o tratamento acaba sendo baseado no uso de antimicrobianos, este estudo teve como objetivo caracterizar os isolados de *Salmonella enterica* frente ao sorovar e a resistência antimicrobiana fenotípica de 228 casos clínicos de Salmonelose de granjas de suínos no Brasil entre 2017 e 2022.

Material e Métodos

Duzentos e vinte e oito casos de salmonelose clínica provenientes de granjas de nove estados brasileiros (Pará - PA, Goiás - GO, Mato Grosso - MT, Mato Grosso do Sul - MS, Minas Gerais - MG, São Paulo - SP, Santa Catarina - SC, Rio Grande do Sul - RS e Paraná - PR) durante 2017 a 2022 foram estudados. O isolamento bacteriológico de *Salmonella* foi realizado pelo laboratório CEDISA de acordo com achados clínicos e patológicos de amostras enviadas ao laboratório. Um isolado representativo de cada caso clínico foi caracterizado de acordo com o sorovar e teste de suscetibilidade antimicrobiana (TSA). A fórmula antigênica foi determinada por soroaaglutinação em lâmina segundo esquema de White-Kauffmann-Le Minor (2) para os sorovares Typhimurium e Choleraesuis e por microarray (Check & Trace *Salmonella*, Check Points) para os demais sorovares.

O TSA foi realizado utilizando o método de difusão em disco (1, 8) contra 15 antimicrobianos: amoxicilina (10 µg), ceftiofur (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), doxiciclina (30 µg), enrofloxacina (5 µg), estreptomicina (10 µg); florfenicol (30 µg), fosfomicina (200 µg); gentamicina (10 µg), lincomicina-espectinomicina (9 µg e 100 µg), marbofloxacina (5 µg), neomicina (30 µg), norfloxacina (10 µg), sulfametoxazol-trimetoprima (23,75 µg e 1,25 µg) e tetraciclina (30 µg). Para colistina, foi utilizado o ensaio de concentração inibitória mínima (CIM), utilizando a técnica de microdiluição em caldo (10, 7). Para controle de qualidade dos procedimentos de TSA, foi utilizada a cepa *Escherichia coli* ATCC® 25922.

Resultados e discussão

Os sorovares mais prevalentes nos casos clínicos analisados foram Typhimurium variante monofásica (4,[5],12:i:-) (42,55%), Choleraesuis (33,3%) e Typhimurium (13,15%). Este perfil de sorovares vem se mantendo o mesmo desde 2011 no Brasil (4), e estão sendo relacionados tanto com quadro clínico entérico quanto septicêmico, em todas as fases zootécnicas (10, 3). Cerca de 10,96% dos outros isolados pertencem a outros sorovares, como Bredeney (n = 7), Derby, Infantis e London (n = 4), Anatum, Bovismorbificans, Javiana, Senftenberg, Oranienburg e Worthington (n = 1) (Tabela 1).

Em relação ao teste de suscetibilidade antimicrobiana, dos 228 isolados, apenas 1,31% (3/228) foram suscetíveis a todos os antimicrobianos testados e 96,50% (220/228) apresentaram resistência a três ou mais classes de antimicrobianos, sendo classificados como multirresistentes (MDR), chegando a ter isolados com resistência fenotípica a 14 diferentes antimicrobianos testados. Todos os isolados do sorovar Typhimurium variante monofásica (4,[5],12:i:-) foram classificados como MDR, assim como 92,30% (72/76) das Choleraesuis e 93,33% (28/30) das Typhimurium. Este dado demonstra que cepas MDR estão circulando e sendo selecionadas nas granjas de suínos brasileiras, ocasionando doença nas animais. A frequência encontrada de resistência foi superior a 80% para os antimicrobianos amoxicilina, doxiciclina, florfenicol e tetraciclina (Gráfico 1). Em relação aos dados existentes no Brasil, nos anos anteriores (10), a frequência de resistência para algumas moléculas está diminuindo, como para gentamicina, colistina e estreptomicina, porém ainda são altas e merecem atenção dos veterinários a campo; além disso, nesta comparação é possível perceber que a suscetibilidade para ceftiofur está maior (94,30% dos isolados foram suscetíveis).

Estes resultados demonstram que é necessário buscar formas de prevenção, como aumento de biosseguridade, para evitar a manutenção, multiplicação e disseminação de agentes patogênicos dentro do rebanho, incluindo *Salmonella* (5). Além disso, estas práticas diminuem o uso de antimicrobianos nas granjas, fazendo que tenha uma menor chance de seleção de cepas MDR já circulantes. Também é necessário investir em diagnóstico correto dos animais sintomáticos, com perfil de suscetibilidade antimicrobiana, além de protocolos de monitoria e estratégias de prevenção, com a vacinação, para mitigar as perdas causadas pela *Salmonella enterica* nas granjas.

Conclusões

Os sorovares mais prevalentes de *Salmonella enterica* circulando nas granjas brasileiras causando doença clínica ainda são Typhimurium variante monofásica (4,[5],12:i:-), Choleraesuis e Typhimurium. Os isolados destes provenientes de casos clínicos entre 2017 e 2022 no Brasil apresentaram uma alta frequência de resistência a antimicrobianos, sendo a maioria cepas MDR. Esses dados demonstram a necessidade de investimento em alternativas além da medicação antimicrobiana nos casos de salmonelose no Brasil, para evitar a seleção e disseminação dessas bactérias.

Referências

(1) ABCS. Suinocultura: o uso prudente e eficaz de antibióticos na suinocultura: uma abordagem integrada. ABCS, Brasília, DF, 2022. (2) CLSI. Performance Standards for Antimicrobial disk and dilution susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals. **Clinical and Laboratory Standards Institute**, 4th Ed. VET08, vol.38, n.14. 2018. (3) CLSI. Performance Standards for Antimicrobial disk and dilution susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals; Approved Standard. **Clinical and Laboratory Standards Institute**, 5th Ed. VET01-A4, vol.38, n.13. 2018. (4) EUCAST. Recommendations for MIC Determination of Colistin (Polymyxin E) as Recommended by the Joint CLSI-EUCAST Polymyxin Breakpoints Working Group. **European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing**, 2017. (5) EUCAST. Breakpoint Tables for Interpretation of MICs and Zone Diameters Version 9.0. **European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing**, v. 9, 2019. (6) GRIFFITH, R.W.; Carlson, S.A.; Krull, A.C. Salmonellosis. In **Diseases of Swine**; Zimmerman, J.J., et al. Eds.; Wiley Blackwell: Hoboken, NJ, USA, p. 912-925. 2019. (7) GRIMONT, P.A.D.; WEIL F.X. Antigenic Formulae of the Salmonella Serovars, 9th ed.; **WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella: Paris**, France. 2007. (8) MENEGUZZI, M. et al. Re-emergence of salmonellosis in hog farms: outbreak and bacteriological characterization. **Microorganisms**, v. 9, p. 947. 2021. (9) MORÉS, N.; AMARAL, A.L.; KICH, J.D. Controle de salmonela nas granjas de suínos. In: **Salmonela na suinocultura brasileira: do problema ao controle**. KICH, J.D; SOUZA, J.C.P.V.B. Eds.; Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, p. 85-114. 2016. (10) VIANA, C. et al. Distribution, diversity, virulence genotypes and antibiotic resistance for Salmonella isolated from a Brazilian pork production chain. **International Journal of Food Microbiology**, v. 310, p. 310. 2019. (11) WHO. Critically important antimicrobials for human medicine. **World Health Organization**, 6th revision. 2019.

Tabela 1. Frequência dos diferentes sorovares isolados em casos clínicos de salmonelose durante 2017 e 2022 no Brasil

Sorovar	%	N
Typhimurium variante monofásica (4,[5],12:i:-)	42,55%	97
Choleraesuis	33,34%	76
Typhimurium	13,15%	30
Bredeney	3,07%	7
Derby, Infantis, London	1,75%	4
Anatum, Bovismorficans, Javiana, Senftenberg, Oranienburg, Worthington	0,44%	1
Total	100,00%	228

%; frequência; N: número de isolados

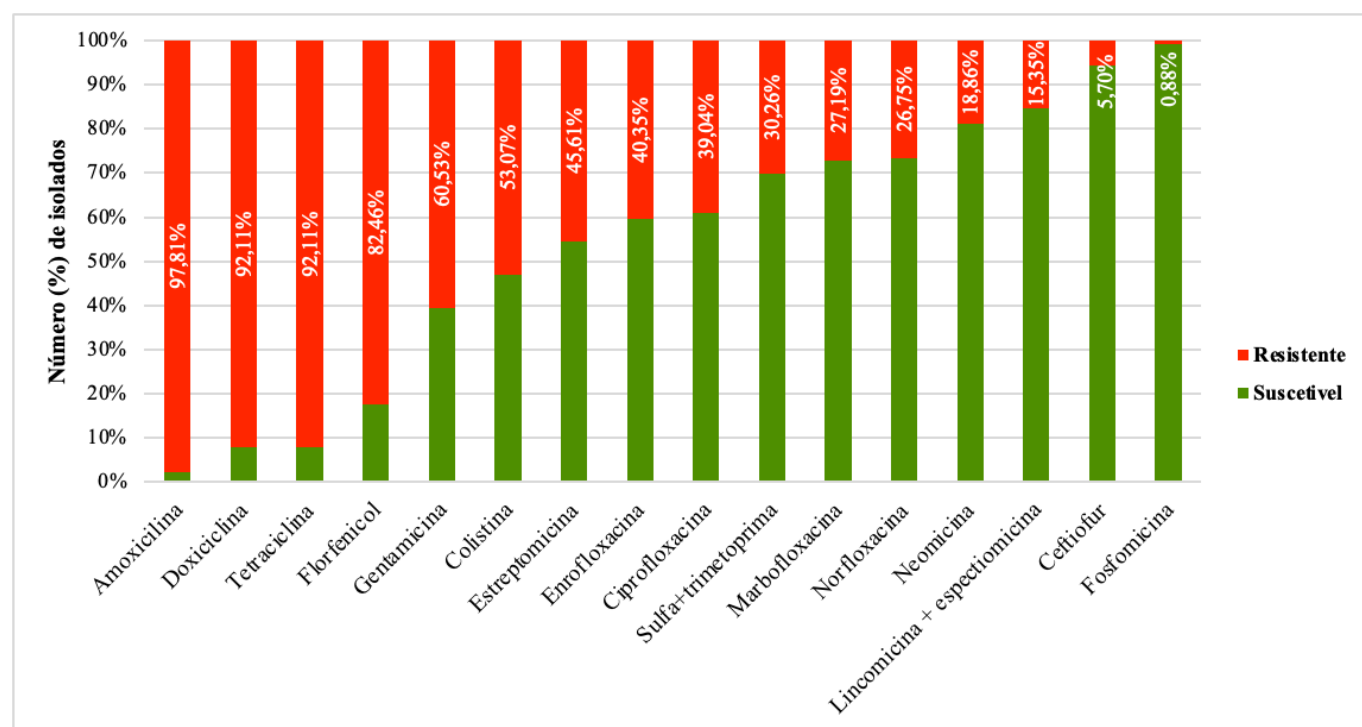


Gráfico 1. Frequência de suscetibilidade e resistência antimicrobiana de isolados de *Salmonella enterica* isolados de casos clínicos no Brasil entre 2017 e 2022 frente a 16 antibióticos.

IMPACTO DA VACINAÇÃO DE MATRIZES SUÍNAS PARA O CIRCOVÍRUS SUÍNO TIPO 2 (PCV-2) EM PARÂMETROS SOROLÓGICOS E DESEMPENHO REPRODUTIVO DO REBANHO

Teixeira AP^{1*}, De Conti E², Miolo V¹, Fagundes, DP¹, Hernig LF¹, Lippke RT¹

¹Boehringer-Ingelheim Brasil, São Paulo, Brasil.

²Iowa State University, Iowa, EUA

*Autor para correspondência: angelica.teixeira@boehringer-ingelheim.com

Palavras-chave: circovirose; vacinação da matriz suína; IgG.

Introdução

O circovírus suíno tipo 2 (PCV-2) é um dos principais patógenos associados a diversas doenças clínicas e perdas econômicas na suinocultura tecnificada, com ampla distribuição mundial. Entre as principais doenças associadas ao circovírus (PCVAD), a mais comum está a síndrome da refugagem multisistêmica do leitão pós desmame. Para isso, a vacinação é considerada uma das principais estratégias para o controle da manifestação clínica do PCV-2 na produção de suínos (7), no entanto casos esporádicos de PCVAD foram descritos em rebanhos vacinados para PCV-2 durante a última década (4, 9). Existem diversas causas relacionadas aos casos de PCVAD, entre eles estão as falhas de aplicação vacinal, erros de manejo e instabilidade da imunidade de plantel. A instabilidade imunológica para PCV-2 em um sistema de produção pode ocorrer quando a vacinação das matrizes para PCV-2 não é realizada (8). As matrizes são tipicamente vacinadas para PCV-2 enquanto leitões no desmame (aprox. 21 dias de idade) e no momento da seleção (aprox. 150 dias de idade). Em rebanhos onde as matrizes não são vacinadas novamente, o estímulo do sistema imune para PCV-2 acontecerá apenas pelo contato com o agente no ambiente, ocorrendo de maneira não uniforme e não controlado. Dessa forma, a imunidade materna desenvolvida por algumas matrizes poderá ser comprometida, aumentando as chances da ocorrência de doenças reprodutivas associadas ao PCV-2 (7), maior prevalência de leitões infectados ao nascimento (10–1) e conseqüente aumento do número de leitões infectados ao desmame, o que poderá reduzir a eficácia da vacinação. Neste cenário, ganhos produtivos e reprodutivos podem ser obtidos através da vacinação de matrizes. Portanto, este estudo teve por objetivo avaliar o efeito da vacinação de matrizes para PCV-2 sobre sua conversão sorológica e desempenho reprodutivo.

Material e Métodos

O estudo longitudinal foi realizado em uma granja comercial com 4.000 matrizes, localizada no estado do Paraná. Foram selecionadas 126 matrizes lactantes (7 dias pós-parto = dia zero), distribuídas entre as ordens de parto (OP) 1 a 6. No dia zero (D0), todas as matrizes tiveram sangue coletado para posterior avaliação sorológica. Após as coletas, as fêmeas foram distribuídas em dois grupos: o grupo vacinado (GV; n=65) que recebeu dose única de vacina comercial para PCV-2 (Ingelvac Circoflex®); e o grupo não foi vacinado (GNV; n=61). As coletas de sangue foram novamente realizadas após 42 dias (D42), 91 dias (D91), 126 dias (D126) e 182 dias (D182) do momento da vacinação (D0). Todas as amostras foram utilizadas para a identificação e quantificação dos títulos de imunoglobulina G (IgG) realizadas pelo teste de ELISA (Porcine Circovirus type 2 Antibody Test, BioChek B.V., Reeuwijk, Holanda). Além disso, dados reprodutivos como: retorno ao cio (RC), aborto (Ab), nascido vivo (NV), natimorto (NM) e nascidos totais (NT) foram avaliados no ciclo subsequente. Os resultados do teste de ELISA foram analisados pelo valor de S/P (*sample to positive ratio*). A comparação de médias foi realizada por meio do teste T, com nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

No D0, os níveis de IgG (S/P) anti-PCV-2 não diferiram (P=0,48) entre os grupos GV e GNV (1,58 e 1,65, respectivamente), demonstrando a semelhança imunológicas antes da vacinação das matrizes avaliadas. A vacinação de matrizes aumentou os níveis de IgG ao longo dos seis meses de avaliação (P<0,01), conforme pode ser observado na figura 1. Aos 42 dias após a vacinação, os níveis de IgG foram superiores para o GV (2,87) comparado ao GNV (2,33; P<0,01), se mantendo superiores nos momentos D91 (2,23 vs 1,95), D126 (2,18 vs 1,80) e D182 (2,19 vs 1,94) para os grupos GV e GNV, respectivamente (P<0,01). Não foi observado diferença entre os grupos para as variáveis reprodutivas analisadas (Figura 2; P>0,05). As matrizes do grupo vacinado apresentaram numericamente 0,4 leitão NT (GV=15,3 vs GNV=14,9) e 0,8 leitões NV (GV=13,4 e GNV=12,6) a mais que o grupo não vacinado e menor percentual de leitões mumificados (GV=1,9% vs GNV=2,3%). A presença de matrizes soronegativas no plantel que se infectam com o PCV-2 durante a gestação tem sido associado ao aumento da prevalência do PCV-2 – SI (infecção subclínica) em granjas produtoras de leitões (8). Para isso, a vacinação para PCV-2 tem demonstrado ser a ferramenta mais eficaz para redução das perdas reprodutivas causadas por esse agente apesar de poucas publicações descreverem esse benefício em condições de campo (2, 6), ao modo que que leitões (21 dias) oriundos de fêmeas vacinadas apresentam probabilidades até 22 vezes maior de serem IgG positivos comparado aos leitões antes da vacinação das fêmeas, apresentando maior estabilidade imunológica (3)

Conclusões

A vacinação de matrizes elevou os níveis de IgG contra PCV-2, mantendo os níveis de anticorpos anti-PCV-2 elevados ao longo dos seis meses de avaliação. As matrizes vacinadas apresentaram numericamente média 0,4 e 0,8 nascidos totais e de nascidos vivos, respectivamente, a mais do que o grupo não vacinado. Mais estudos são necessários para melhor quantificar os benefícios da melhora da imunidade frente aos parâmetros reprodutivos.

Referências

(1) DIESTE-PÉREZ L. et al. The prevalence of PCV-2 viremia in newborn piglets on four endemically infected Dutch sow farms is very low. **Preventive Veterinary Medicine**. V. 153, p.42–46, 2018. (2) CYBULSKI, P. et al. Vaccination of Sows against Porcine Circovirus Type 2 (PCV-2) in a Subclinically Infected Herd Does Not Impact Reproductive Performance. *Agriculture*, v. 10, p.639, 2020. (3) Lopez-Rodriguez A. et al. Effect of sow vaccination against porcine circovirus type 2 (PCV-2) on virological profiles in herds with or without PCV-2 systemic disease. **Canadian Veterinary Journal**. V. 57, p. 619-628, 2016. (4) OPRIESSNIG, T. et al. Emergence of a novel mutant PCV-2b variant associated with clinical PCVAD in two vaccinated pig farms in the U.S. concurrently infected with PPV. **Veterinary Microbiology**. v.163, p. 177–183, 2013. (5) O'NEILL, K. C. et al. Vaccination of sows reduces the prevalence of PCV-2 viraemia in their piglets under field conditions. **The Veterinary Record**, v.171, p. 425. (2012). (6) PLEGUEZUELOS P. et al. Exploratory field study on the effects of porcine circovirus 2 (PCV-2) sow vaccination at different physiological stages mimicking blanket vaccination. **Porcine Health Management**. v. 7, p. 1–12, 2021. (7) SEGALÉS, J. Best practice and future challenges for vaccination against porcine circovirus type. **Expert Review of Vaccines**, v.14, p. 473–487, 2015. (8) SEGALÉS J, SIBILA M. Revisiting Porcine Circovirus Disease Diagnostic Criteria in the Current Porcine Circovirus 2 Epidemiological Context. **Veterinary Sciences**. v. 9, p. 110, (2022). (9) SEO, H.W. et al. Genetic and antigenic characterization of a newly emerging porcine circovirus type 2b mutant first isolated in cases of vaccine failure in Korea. **Archives of Virology**. v.159, p. 3107–3111, 2014. (10) SHEN H. et al. High prevalence of porcine circovirus viremia in newborn piglets in five clinically normal swine breeding herds in North America. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 97, p. 228–236, 2010.

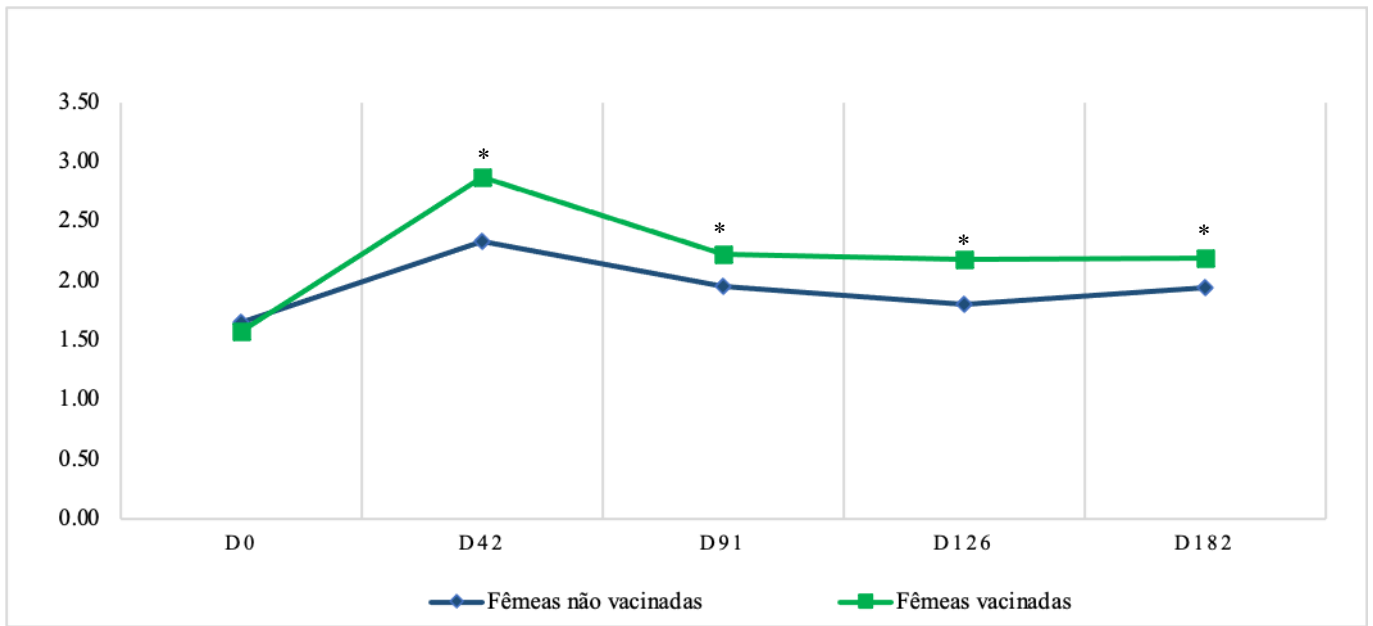


Figura 1. Avaliação dos níveis de IgG (S/P) de matrizes vacinadas e não vacinadas no dia 0 para PCV-2 e posterior avaliação em D42, D91, D126 e D182.

* indicam diferença estatística entre Vacinado e Não vacinado no momento ($P < 0,05$)

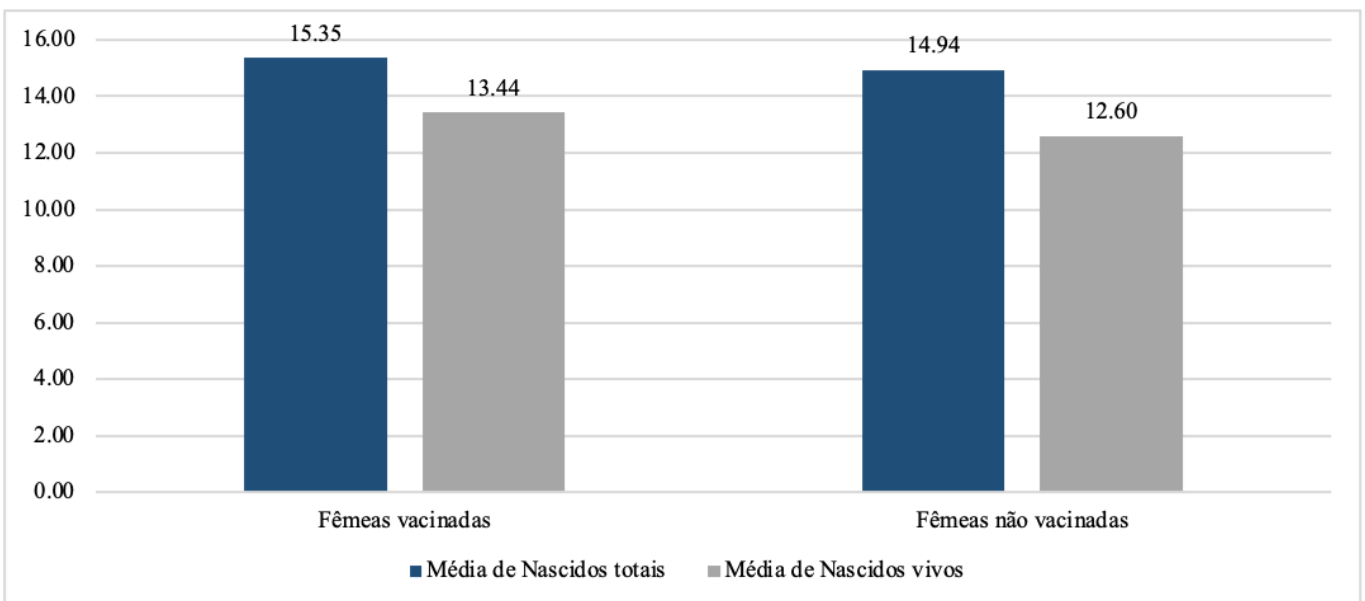


Figura 2. Resultados reprodutivos no ciclo subsequente de fêmeas vacinadas e não vacinadas para PCV-2 sete dias após o parto.

PERFIL SOROLOGICO DE PCV-2 EM MATRIZES SUÍNAS

Miolo V^{1*}, Teixeira AP¹, De Conti E², Fagundes DP¹, Hernig LF¹, Lippke RT¹

¹Boehringer-Ingelheim Brasil, São Paulo, Brasil.

²Iowa State University, Iowa, EUA

*Autor para correspondência:vladimir.miolo@boehringer-ingelheim.com

Palavras-chave: circovirose; vacinação da matriz suína; IgG.

Introdução

O circovírus suíno tipo 2 (PCV-2) possui ampla distribuição na suinocultura tecnificada mundial, sendo responsável por várias enfermidades que acometem os suínos, conhecidas como doenças associadas ao circovírus (PCVAD). Apesar do controle efetivo dessa doença com vacinação (5), casos de PCVAD foram descritos em rebanhos vacinados para PCV-2 durante a última década (2, 7). Entre as principais causas relacionadas aos casos de PCVAD estão as falhas de aplicação vacinal, erros de manejo e instabilidade de plantel que, por sua vez, pode ocorrer em planteis onde a vacinação das matrizes para PCV-2 não é realizada (6). As leitões são tipicamente vacinados para PCV-2 ao desmame e aos 150 dias de idade. Após isso, se as fêmeas não forem vacinadas novamente, o estímulo do sistema imune se dará apenas pelo contato com o agente no ambiente, o que pode ocorrer de forma irregular e variada. Dessa forma, as matrizes podem apresentar falhas na transferência imunológica para suas leitoadas, comprometendo a imunidade passiva frente ao PCV-2 (5). Além disso, pode haver um aumento na prevalência de leitões infectados ao nascimento (8–1), o que tem sido associado a uma maior chance de transmissão horizontal do PCV-2 na leitoadada, aumentando o número de leitões infectados ao desmame. Consequentemente, uma diminuição na eficácia da vacinação pode ser observada, uma vez que os leitões já estariam infectados com PCV-2 no momento da vacinação. Levando em consideração a importância da estabilidade imunológica para PCV-2 nas matrizes, este estudo teve como objetivo avaliar o perfil sorológico de PCV-2 em matrizes suínas não vacinadas quando adultas.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado em três granjas comerciais, com aproximadamente 4500 matrizes cada, localizadas no estado do Paraná. As granjas deste estudo não utilizavam a vacinação para PCV-2 nas matrizes após entrada no plantel reprodutivo, somente eram vacinadas ao desmame (21 dias) e no momento da seleção (aos 150 dias). No total, foram coletadas 270 amostras de sangue de matrizes em lactação de diferentes ordens de parto (OP) para a avaliação do perfil sorológico de PCV-2. As coletas foram realizadas em três momentos, sendo as três granjas coletadas no momento A - março de 2021; B - maio de 2022; e C - setembro de 2022. As amostras foram submetidas ao teste de ELISA direto (Porcine Circovirus type 2 Antibody Test, BioChek B.V., Reeuwijk, Holland) para detecção e quantificação de imunoglobulinas G (IgG) para PCV-2, de acordo com as instruções do fabricante. Os resultados foram computados pelo valor de S/P e avaliados por ANOVA seguido por teste de comparação de médias, considerado diferença estatística quando $P < 0,05$.

Resultados e discussão

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar uma variação significativa ($P < 0,01$) nos títulos de IgG para PCV-2 entre os momentos de amostragem na mesma propriedade. A granja 1 apresentou médias de S/P similares nos momentos A ($2,38 \pm 0,61$) e C ($2,43 \pm 0,62$), sendo superior a titulação no momento B ($2,99 \pm 0,47$), conforme mostrado na Figura 1. As granjas 2 e 3 apresentaram médias de S/P distintas nos 3 momentos ($P < 0,01$). Foram observados valores de $2,88 \pm 0,58$, $1,95 \pm 0,89$ e $3,06 \pm 0,32$ para os momentos A, B e C, respectivamente na Granja 2 e valores de S/P de $2,9 \pm 0,50$, $2,46 \pm 0,68$ e $1,77 \pm 0,49$ para os momentos A, B e C, respectivamente para a Granja 3. Também houve variação entre as médias de S/P entre as diferentes OP, sendo os títulos de IgG maiores nas leitoadas das Granjas 2 e 3 (média S/P de 3,3) e médias semelhantes nas porcas e primíparas (média de S/P de 2,36). A granja 1 apresentou médias semelhantes em todas as OP. A granja 2 apresentou um total de 2% dos resultados negativos na sorologia para PCV-2 nos três momentos, sendo 2,6% soronegativos no momento A e 4,8% no momento C. De forma semelhante, as granjas 1 e 3 apresentaram um total de 1,1% e 2,6% de amostras soronegativas, respectivamente, porém somente apresentaram resultados soronegativos no momento B. A variação do perfil sorológico ao longo do tempo e a subpopulação de matrizes soronegativas deixa o plantel mais susceptível ao aumento da circulação de PCV-2, podendo surgir populações de leitões virêmicos ao nascimento (3). Consequentemente, esses leitões podem causar a diminuição da eficácia vacinal (7–1). Uma forma de mitigar esse risco é com a vacinação de matrizes, a qual já existem estudos comprovando sua eficácia em planteis reprodutivos (4).

Conclusões

Os resultados demonstram que os três rebanhos apresentam variabilidade sorológica frente ao PCV-2 ao longo do tempo, indicando uma instabilidade imunológica. Como visto, a oscilação nos títulos de IgG e somados aos casos soronegativos encontrados, essas granjas podem apresentar matrizes em níveis que as tornem alvos suscetíveis à infecção e manifestação clínica de PCV-2, bem como de suas leitoadas, indicando a importância da vacinação em matrizes suínas.

Referências

- (1) DIESTE-PÉREZ L. et al. The prevalence of PCV-2 viremia in newborn piglets on four endemically infected Dutch sow farms is very low. *Preventive Veterinary Medicine*. V. 153, p.42–46, 2018
- (2) OPRIESSNIG, T. et al. Emergence of a novel mutant PCV-2b variant associated with clinical PCVAD in two vaccinated pig farms in the U.S. concurrently infected with PPV. *Veterinary Microbiology*. v.163, p. 177–183, 2013.
- (3) O'NEILL, K. C. et al. Vaccination of sows reduces the prevalence of PCV-2 viraemia in their piglets under field conditions. *The Veterinary Record*, v.171, p. 425. (2012).
- (4) PLEGUEZUELOS P. et al. Exploratory field study on the effects of porcine circovirus 2 (PCV-2) sow vaccination at different physiological stages mimicking blanket vaccination. *Porcine Health Management*. v. 7, p. 1–12, 2021.
- (5) SEGALÉS, J. Best practice and future challenges for vaccination against porcine circovirus type. *Expert Review of Vaccines*, v.14, p. 473–487, 2015.
- (6) SEGALÉS J, SIBILA M. Revisiting Porcine Circovirus Disease Diagnostic Criteria in the Current Porcine Circovirus 2 Epidemiological Context. *Veterinary Sciences*. v. 9, p. 110, (2022).
- (7) SEO, H.W. et al. Genetic and antigenic characterization of a newly emerging porcine circovirus type 2b mutant first isolated in cases of vaccine failure in Korea. *Archives of Virology*. v.159, p. 3107–3111, 2014.
- (8) SHEN H. et al. High

prevalence of porcine circovirus viremia in newborn piglets in five clinically normal swine breeding herds in North America. *Preventive Veterinary Medicine*. v. 97, p. 228–236, 2010.

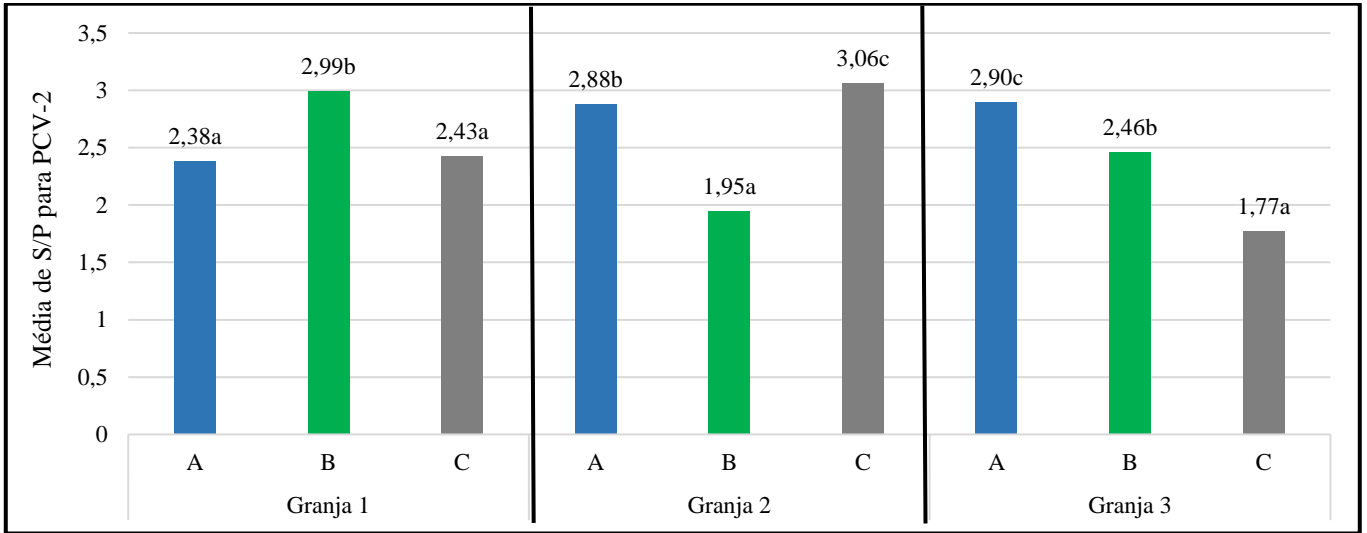


Figura 1. Médias de S/P para PCV-2 em matrizes de diferentes ordens de parto. A = março de 2021, B = maio de 2022 e C = setembro de 2022.

a-c indicam diferença estatística entre as coletas da mesma granja (P<0,01)

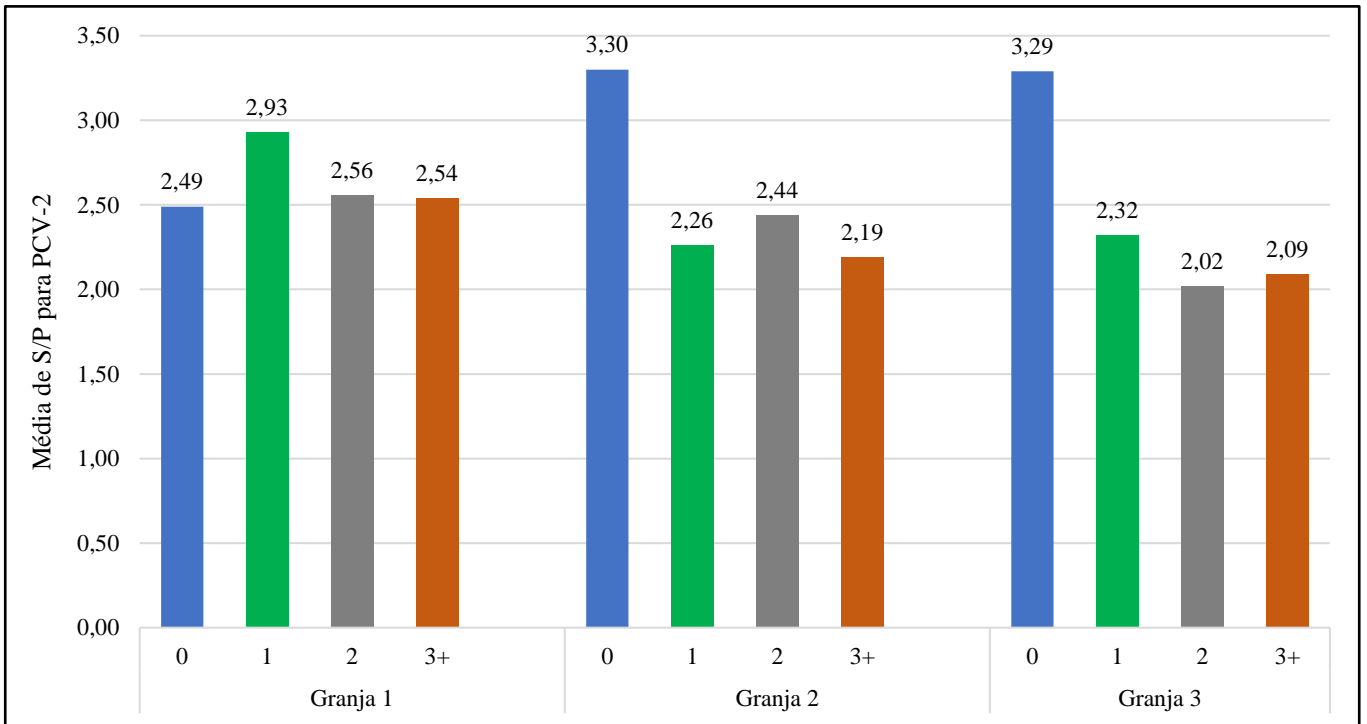


Figura 2. Médias de S/P para PCV-2 em matrizes conforme OP nas três granjas.

ANÁLISE DE ANTIGENICIDADE: COMO IDENTIFICAR SE EXISTE PROTEÇÃO CRUZADA ENTRE CEPAS CLÍNICAS DE *GLAESSERELLA PARASUIS*?

Tamanini MSC^{1*}, Bresolin E², Baldasso D², Guizzo JA², Mori AP¹, Petri RB¹, Kreutz LC^{2,3} & Frandoloso R^{2,3}

¹Vaxxinoa, Vargem Grande Paulista - SP, Brasil

²AFK Imunotech, Passo Fundo - RS, Brasil

³Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo - RS, Brasil

*Autora para correspondência: mayara.tamanini@vaxxinoa.com.br

Palavras-chave: doença de Glässer, *Glaesserella parasuis*, antigenicidade, citometria de fluxo, vacina autógena.

Introdução

Glaesserella parasuis (Gps) é uma bactéria Gram-negativa que causa a doença de Glässer (DG) e pode ser classificada em 15 sorovares conhecidos (2), e em outros nove potenciais tipos capsulares baseados no tamanho do locus da biossíntese da cápsula polisacarídica (11). Tradicionalmente, a virulência das cepas clínicas de *G. parasuis* tem sido associada ao tipo capsular do agente, no entanto, esta associação deve ser realizada com cautela pois parece depender de outros fatores ainda não conhecidos. A exemplo disso, estudos recentes demonstraram que o sorovar SV7 pode causar doença clínica severa em leitões infectados experimentalmente (5), e que o sorovar SV4 pode causar broncopneumonia com lesões de hepatização nos lóbulos apicais como agente primário (4). Os leitões durante a fase de creche são os mais afetados pela Gps e podem desenvolver pneumonia, polisserosite, poliartrite, meningite, opacidade da córnea e congestão do nervo óptico (2,4). Devido a alta diversidade de sorovares já descrita no Brasil (5), o uso de vacinas autógenas é uma estratégia amplamente utilizada. Recentemente, observamos surtos de DG causados por cepas de Gps pertencentes ao mesmo sorovar utilizado na vacina. Motivados por esta observação, realizamos a caracterização antigênica de um painel de cepas clínicas de Gps utilizando o ensaio de antigenicidade por citometria de fluxo.

Material e Métodos

Um total de 20 de cepas clínicas de Gps SV5 (n=10) e SV12 (n=10) foram analisadas neste estudo. As cepas foram isoladas de leitões com 35 a 52 dias de idade, classificadas molecularmente de acordo com seu tipo capsular (9,10) e perfil de virulência (8). Para a análise de antigenicidade entre as cepas do mesmo sorovar, utilizou-se o ensaio de antigenicidade por citometria de fluxo (FCAA) conforme descrito previamente (6,7). Brevemente, as cepas clínicas foram incubadas com antissoros de suínos livres de patógenos específicos imunizados com vacinadas baseadas nas cepas de referência para os sorovares SV5 (Nagasaki) e SV12 (H425) de Gps (soros produzidos pela AFK Imunotech, BR). Após a incubação com o anticorpo secundário anti-IgG suína marcado com ficoeritrina (produzido pela AFK Imunotech, BR), as bactérias foram lavadas e adquiridas no citômetro de fluxo FACSVerser (Becton Dickinson, USA). Um total de 10⁶ bactérias foram adquiridas, e a percentagem de bactérias com anticorpos associados foi computada. Além da análise intra-sorovar, também foi realizada a análise inter-sorovar, nesse caso, incubando-se as cepas de Gps SV12 com o anti-soro anti-GPS SV5.

Resultados e discussão

As cepas clínicas de Gps SV5 analisadas foram classificadas em três clusters antigênicos diferentes (**Figura 1A**), com similaridade entre o cluster I e os cluster II e III de aproximadamente 49 e 12%, respectivamente. A similaridade do cluster II em relação ao cluster III foi de aproximadamente 27%. Já as cepas de Gps SV12 demonstraram menor variação antigênica, e foram classificadas em apenas dois clusters com 42% de similaridade entre eles (**Figura 1B**). Interessantemente, somente duas cepas de Gps SV12 foram altamente reconhecidas pelo antissoro anti-Gps SV5 (**Figura 1C**), demonstrando alta variação antigênica entre os sorovares SV5 e SV12, um resultado que diverge dos reportados por outros autores (1). Nossos resultados demonstram que a complexidade de Gps vai muito além da definição do tipo capsular, e que a tipificação molecular, utilizada para definir a equivalência entre a cepa isolada de um surto clínico em relação a composição antigênica de uma vacina licenciada ou autógena, é insuficiente para prever proteção clínica. Além disso, a variação antigênica observada dentro dos sorogrupos 5 e 12 de Gps pode explicar, por exemplo, por que algumas vacinas baseadas nesses sorovares não são capazes de induzir ampla proteção contra todas as cepas de Gps pertencentes aos SV5 e SV12.

Adicionalmente, nesse estudo demonstramos que uma vacina baseada em Gps SV5 pode não induzir anticorpos que reconheçam de forma cruzada cepas de Gps SV12, e por tanto, a proteção cruzada entre esses dois sorogrupos pode ser escassa, ou mesmo, ausente. Esse resultado acende um alerta sobre a interpretação de informações clássicas disponíveis na literatura sobre a reatividade cruzada entre esses dois sorovares, e no caso do estudo publicado por Bak & Riising (2002) (1), a proteção clínica dos leitões imunizados com o sorovar SV5 e desafiados com o sorovar SV12 pode ser explicada pela existência de equivalência antigênica entre algumas cepas desses dois sorovares, conforme ilustrado na **Figura 1C**, no entanto, essa equivalência antigênica não é claramente universal.

Na perspectiva de escolha de uma vacina licenciada clássica, ou para o desenvolvimento de uma vacina autógena que cubra a diversidade antigênica das cepas isoladas de surtos clínicos de doença de Glässer em sistema complexo, com misturas de animais de diferentes origens, o ensaio de antigenicidade por citometria de fluxo (FCAA) é altamente recomendável. A FCAA baseia-se na utilização de bactérias vivas e utiliza soro suíno anti-sorovares específicos de Gps. Por tanto, o ensaio mimetiza condições similares as encontradas nos suínos, e consiste na ferramenta mais poderosa para prever proteção heteróloga entre cepas clínicas quando os anticorpos são os marcadores associados a proteção clínica.

Conclusões

Neste estudo, demonstramos que a tipificação molecular de Gps não é suficiente para prever proteção clínica entre diferentes cepas pertencentes a um mesmo sorogrupo. Surpreendentemente, uma vacina clássica baseada no SV5 pode não ser efetiva contra muitas cepas de Gps SV5, e especialmente, contra cepas de Gps SV12. A utilização da análise de antigenicidade para a formulação de vacinas autógenas é uma ferramenta indispensável para garantir proteção contra todas as variantes antigênicas de Gps que podem estar circulando dentro de uma granja e/ou integração.

Referências

(1) BAK H, RIISING HJ. Protection of vaccinated pigs against experimental infections with homologous and heterologous *Haemophilus parasuis*. **Veterinary Record**, v.151, p.502–505, 2002. (2) BIBERSTEIN EL., WHITE DC. A proposal for the establishment of two new *Haemophilus* species. **J Med Microbiol**, v.2, p. 75-78, 1969. (3) DAZZI CC; GUIZZO J.A et al. *Glaesserella parasuis* SV4 as primary agent in bronchopneumonia. In: **XIV SINSUI**, Porto Alegre, Brasil, 2022. (4) DAZZI CC., GUIZZO, JA., PRIGOL, SR., et al. New pathological lesions developed in pigs by a “non-virulent” strain of *Glaesserella parasuis*. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, p. 98, 2020. (5) ESPÍNDOLA JP., BALBINOTT, N., GRESSLER, LT., et al. Molecular serotyping of clinical strains of *Haemophilus* (*Glaesserella*) *parasuis* brings new insights regarding Glässer’s disease outbreaks in Brazil. **PeerJ**, v. 7, p. e6817, 2019. (6) FRANDOLOSO R., DAZZI CC. ¡Atención! *Glaesserella parasuis* puede producir la enfermedad de Glässer como agente patógeno primario. **Porcine News**, p. 18-24, 2023. (7) FRANDOLOSO, R., GUIZZO, JÁ., BRESOLIN E., et al. High antigenic diversity within the same serogroup of *Streptococcus suis* may compromise the effectiveness of monovalent autogenous vaccines. **Allen D. Leman Swine Conference Research Abstracts**, p. 132, 2023. (8) GALOFRE-MILA N., CORREA-FIZ F., LACOUTURE S. et al. A robust PCR for the differentiation of potential virulent strains of *Haemophilus parasuis*. **BMC veterinary research**, v.13, p. 124, 2017. (9) HOWELL KJ., PETERS SE, WANG J. et al. Development of a Multiplex PCR Assay for Rapid Molecular Serotyping of *Haemophilus parasuis*. **Journal of clinical microbiology**, v.53, p.3812-3821, 2015. (10) JIA A., ZHOU R., FAN H., et al. Development of Serotype-Specific PCR Assays for Typing of *Haemophilus parasuis* Isolates Circulating in Southern China. **Journal of clinical microbiology**, v.55, p.3249-3257, 2017. (11) PIRES EJ., BALBINOTT NT, TREVISAN, GL. et al. Molecular serotyping of clinical strains of *Haemophilus* (*Glaesserella*) *parasuis* brings new insights regarding Glässer’s disease outbreaks in Brazil. **PeerJ**, v.7, p. 6817, 2019.

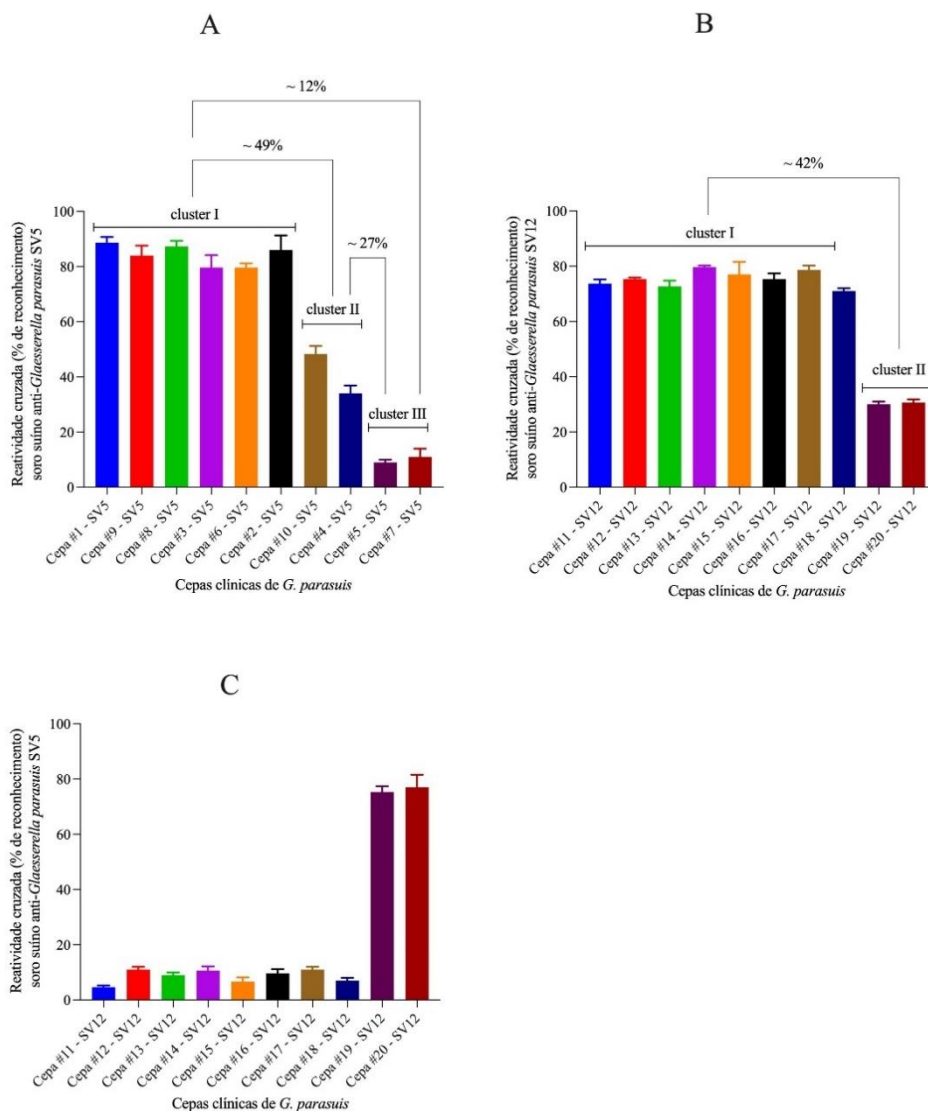


Figura 1. Análise de antigenicidade de cepas clínicas de *Glaesserella parasuis* SV5 e SV12. O estudo de antigenicidade foi realizado por citometria de fluxo. **A)** Variação antigênica entre cepas clínicas de *G. parasuis* SV5. **B)** Variação antigênica entre cepas clínicas de *G. parasuis* SV12. **C)** Reatividade cruzada entre os sorovares SV5 e SV12 de *G. parasuis*.

DINÂMICA DE ANTICORPOS CONTRA *Mycoplasma hyopneumoniae* EM GRANJAS DE SUÍNOS

Toledo LT^{1,3}, Santos JC¹, Silva-Júnior A², Moreira MAS³ & Marks FS^{1*}

¹Laboratório de Sanidade de Aves e Suínos, Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa - UFV, ²Universidade Federal de Alagoas, Maceió - AL, ³Laboratório de Doenças Bacterianas, Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa - UFV.

*Autor para correspondência: fernanda.marks@ufv.br

Palavras-chave: suinocultura; sorologia; pneumonia enzoótica; fases de produção.

Introdução

Mycoplasma hyopneumoniae é um patógeno de distribuição mundial e específico de suínos. É o principal agente causador da Pneumonia Enzoótica Suína (PES), doença crônica caracterizada por broncopneumonia que clinicamente se manifesta por tosse seca, atraso no ganho de peso, alta morbidade e baixa mortalidade (4), sendo endêmica em rebanhos do Brasil e do mundo. No Brasil, a soroprevalência de *M. hyopneumoniae* varia entre regiões e tipos de granja (3), mas geralmente é superior a 50%. Além disso, a soroconversão pode ocorrer em torno de um mês após a infecção natural ou ser mais tardia (6). Atualmente, o controle e prevenção da doença são realizados, majoritariamente, com a prática de vacinação. O entendimento da distribuição do agente nas fases de produção se torna de grande importância para o controle e prevenção de PES. Por isso, o objetivo do presente estudo é avaliar a dinâmica da presença de anticorpos contra *M. hyopneumoniae* nas diferentes fases de produção em granjas de suínos de ciclo completo.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de sangue de 200 suínos, sendo distribuídas entre quatro granjas de ciclo completo nas cidades da região do Vale do Piranga, Minas Gerais. Em cada uma destas propriedades, foram coletadas amostras de 50 animais, subdivididas entre 10 animais de cada grupo, sendo: matrizes, leitões de maternidade, leitões de creche, animais de crescimento e de terminação. Foram coletados 10mL de amostras de sangue total, proveniente das veias jugulares dos animais, para posterior obtenção de soro. As amostras de sangue foram coletadas em tubos sem anticoagulante e armazenadas em caixa térmica com gelo, até seu envio ao laboratório. Posteriormente, foram centrifugadas a 1107xg por 10 minutos, e os sobrenadantes devidamente coletados em microtubos e armazenados sob refrigeração de -20°C, até o momento de serem analisados. Anticorpos anti-*M. hyopneumoniae* (IgG) foram detectados utilizando um kit comercial de ELISA indireto (IDEXX, EUA) com 99,6% de especificidade e 89,4% de sensibilidade. O teste, o cálculo de S/P e do título foram realizados de acordo com as instruções do fabricante, sendo que as amostras com valores de S/P acima de 0,3 foram consideradas positivas. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Viçosa (CEUA-UFV), por meio do processo de número 66/2021. Todas as análises estatísticas e os gráficos foram realizados por meio do programa GraphPad Prism® versão 5.0, considerando o intervalo de confiança de 95% e $p \leq 0,05$. A comparação de médias foi realizada pelo teste de One-way ANOVA.

Resultados e discussão

Um total de 200 animais foram coletados para avaliação da dinâmica de soropositividade em diferentes fases em quatro diferentes granjas de suínos. Destes, 104 animais apresentaram anticorpos contra *M. hyopneumoniae*, resultando em uma frequência total de 52% (Tabela 1). Esta mesma frequência foi encontrada em animais coletados em frigoríficos no estado de São Paulo (6), indicando uma alta distribuição do agente nas granjas de suínos. Em relação as médias gerais de soropositividade das granjas (considerando todas as fases), foi possível observar uma variação na frequência de 26% (Granja 1) a 78% (Granja 2), sendo significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) entre as granjas testadas, exceto nos valores entre as Granjas 3 e 4. Este resultado pode estar relacionado a diferentes origens das matrizes e manejos dos animais de cada granja, incluindo vacinação, biossegurança, manejo de colostro, pressão de infecção do agente e tipo de granja (3,5).

Em relação a fase de criação, nota-se que em cada granja há um comportamento diferenciado de soroconversão nas diferentes fases (Tabela 1). Porém, quando se avalia a média de soropositividade considerando todas as granjas avaliadas, se observa uma alta frequência de anticorpos na fase de maternidade e nas matrizes, uma redução na fase de creche e crescimento e novamente um aumento na soropositividade na terminação (Figura 1A). Esta mesma dinâmica também é observada em relação aos títulos de anticorpos (Figura 1B). A alta frequência de soropositivos e no título de anticorpos em matrizes e em leitões de maternidade possivelmente está relacionada com a presença da prática de vacinação e de passagem de imunidade passiva, respectivamente. Além disso, um aumento nesses níveis na terminação demonstra o possível contato com o agente e soroconversão nas fases finais de produção. Esta informação de um aumento na sorofrequência nas fases finais também é relatada em outros trabalhos (1, 2). Estes resultados corroboram com inferências de que há a circulação do agente nas granjas e que a vacinação não é capaz de impedir ou reduzir a circulação de *M. hyopneumoniae* em fases finais da produção nestes rebanhos (2).

Conclusões

O estudo investigou a dinâmica da infecção de *M. hyopneumoniae* através da detecção de anticorpos em diferentes fases de produção de suínos. Os resultados demonstram uma alta sorofrequência do agente nas granjas avaliadas, principalmente nas fases iniciais, relacionados a imunidade materna, e nas fases finais, indicando circulação e infecção ativa do agente nas granjas. Estes resultados colaboram para o conhecimento do entendimento da circulação do agente e da soroconversão em granjas de ciclo completo de suínos e para o controle e prevenção da doença nos rebanhos de suínos.

Referências

- (1) BARALDI, T.G. et al. Antibodies against *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae* and influenza virus and their relationships with risk factors, clinical signs and lung lesions in pig farms with one-site production systems in Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 1, p. 171-104748, 2019.
- (2) GALDEANO, J.V.B. et al. Cross-sectional study of seropositivity, lung lesions and associated risk factors of the main pathogens of Porcine Respiratory Diseases Complex (PRDC) in Goiás, Brazil. **Porcine Health Management**, v. 14, p. 5-23, 2019.
- (3) GIACOMINI, E. et al. 2016. Dynamics of *Mycoplasma*

hyopneumoniae seroconversion and infection in pigs in the three main production systems. **Veterinary Research Communication**, v. 40, p. 81–88, 2016. (4) MAES, D. et al. Update on *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs: knowledge gaps for improved disease control. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, p.110–124, 2017. (5) NATHUES, H. et al. Detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in nasal swabs sampled from pig farmers. **Veterinary Record**, v. 170, p. 623, 2012. (6) VICENTE, A.F. et al. Soropositividade para *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos abatidos em frigoríficos da região central do estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 1899–1903.

Agradecimentos: CAPES - Finance code 001; CNPq; FAPEMIG

Tabela 1: Frequência de soropositividade (%) para *Mycoplasma hyopneumoniae* nas diferentes fases de produção.

Fase	Granja 1 (n =50)	Granja 2 (n =50)	Granja 3 (n =50)	Granja 4 (n =50)	Média ± EP (n=200)
Matriz	20,0	100,0	100,0	80,0	75,0 ± 16,4 ^a
Maternidade	50,0	100,0	50,0	30,0	57,5 ± 12,9 ^b
Creche	0,0	50,0	70,0	10,0	32,5 ± 14,3 ^{c,d}
Crescimento	10,0	40,0	10,0	40,0	25,0 ± 7,5 ^d
Terminação	50,0	100,0	50,0	80,0	70,0 ± 10,6 ^a
Total	26,0 ^A	78,0 ^B	56,0 ^C	48,0 ^C	52,0 ± 9,3

EP: erro padrão. Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre as granjas. Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre fases.

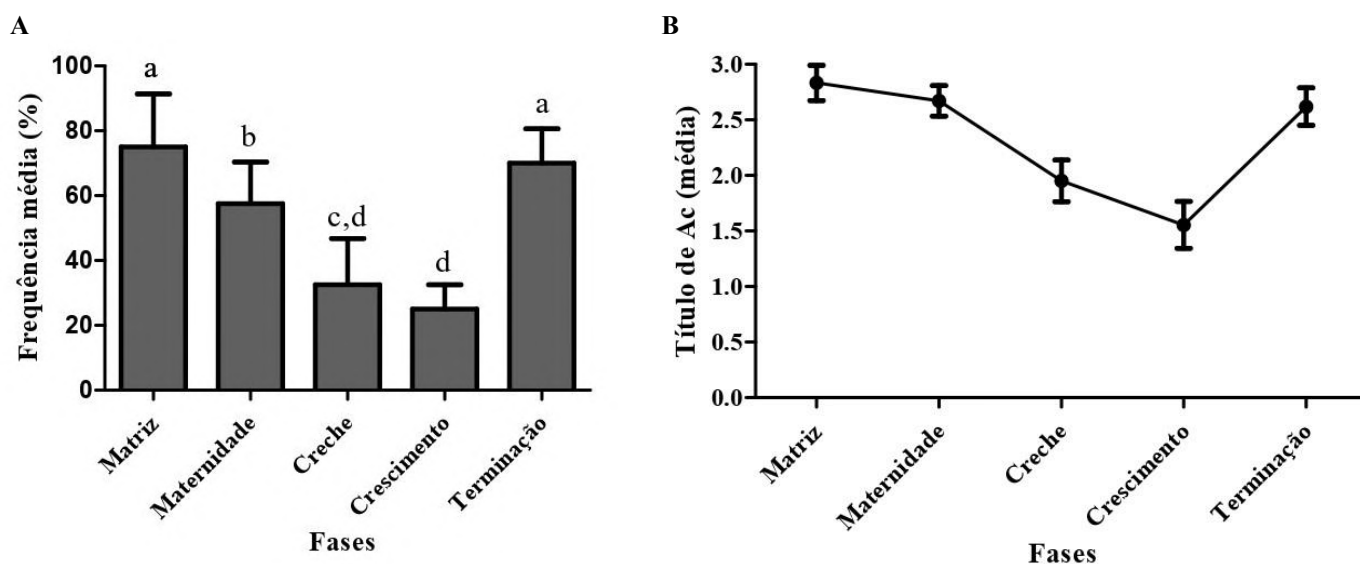


Figura 1. Dinâmica da presença de anticorpos para *Mycoplasma hyopneumoniae* nas diferentes fases de produção. (A) Frequência média (%) de soropositividade nas quatro granjas avaliadas. (B) Título médio de anticorpos nas quatro granjas.

NEONATAL DIARRHEA: PREVALENCE OF THE MAIN VIRUSES AND BACTERIA IN PIGLETS IN BRAZIL

Souza, TCGD*¹, Baraldi, TG¹ & M, BO²

¹Hipra Saúde Animal, Porto Alegre-BR

²Laboratorios HIPRA, Amer – Spain.

*Corresponding author: tatiana.souza@hipra.com

Keywords: *C. difficile*; *C. perfringens* type A; qPC; LT toxin; rotavirus.

Introduction

Nursing piglets diarrhea is the main cause of mortality during the maternity phase, reducing daily weight gain causing lighter piglets at weaning and increasing the use of antibiotics. It can appear alone or by co-infections of different agents and prevalence varies depending on the piglets' age. *Escherichia coli* (*E. coli*), *Clostridium perfringens* type A (CpA), *Clostridium perfringens* type C (CpC), *Clostridioides difficile* (*C. difficile*) and Rotavirus (RV) are the main bacteria and viruses that cause diarrhea in suckling piglets in Brazilian herds (2,3,5). The aim of this study was to evaluate the presence of *E. coli*, CpA, CpC, *C. difficile*, RVA and RVC in piglet's diarrheal feces samples during maternity phase.

Materials and Methods

It was sampled fecal diarrhea from three piglets of the same litter using a swab to obtain a pool of feces. The samples were collected from birth to 12 days of life between July 2022 and December 2023. A total of 96 fecal pools of 288 fecal samples from 32 pig farms (105,000 sows) in 9 Brazilian states (RS, SC, PR, GO, MT, MS, MG, SP and CE) were collected. The fecal pool was transferred to FTA[®] ELUTE cards and sent to the DIAGNOS laboratory (Porto Alegre/RS, Brazil). Quantitative polymerase chain reaction (PCR) testing was performed to detect several genes encoding *E. coli* pathogenicity factors, CpA, CpC, *C. difficile*, RVA, and RVC. Spearman's correlation was applied for the analyses.

Results and Discussion

There was a pattern variation between pathogens depending on the age of sampled piglets (Table 1). None of the samples were positive to CpC, however, a higher prevalence of CpA was observed in piglets up to 2 days old that only started to fall after 10 days of life. It suggests that this pathogen may be present as a cause of enteric complications at this age. The same behavior was observed for *C. difficile*, which was present in 45% of cases of diarrhea from birth to 8 days of life. Studies are still scarce in Brazil. However, it is possible to relate the importance of enteritis in farrowing piglets to this bacterium, as its zoonosis capability and mainly, associated with the indiscriminate use of antibiotics is already known (3,5).

E. coli was present in 25% of piglets up to 2 days of age, disappearing up to 8 days of life, which corroborates with studies that already demonstrated this agent associated with neonatal enteric conditions (2,5). RVA and RVC showed low prevalence, 4.1% and 10.4%, respectively, compared to the other agents evaluated and are not shown to be important in causing diarrhea until 10 days of life. These results corroborate a recent study on the prevalence of rotavirus in Brazilian herds, which indicated that RVA is no longer as prevalent as it used to be (1).

However, when co-infections data between the pathogens were analyzed, positive correlation was found between the co-infection of *E. coli* with RV, CpA with RV and *C. difficile* with RV and RVA with RVC ($p < 0.01$). It is observed that 100% of the samples positive for RVA were positive for RVC, in addition, the control of this agent is limited, since there are only vaccines for RVA, and there is no heterologous protection between different types of RV (1). Thus, the use of feedback can be an alternative in cases of challenge for RV (4).

Another highlight is that 100% of samples positive for RV were also positive for *E. coli*, 80% were positive for *C. difficile* and 60% positive for CpA, implying the significance of cases of co-infection between rotavirus and these other agents, once it is known that diarrheal samples from younger piglets contain *E. coli*, CpA or *C. difficile*, suggesting that these pathogens may be primary for subsequent RV infection. Mainly *E. coli* because it contains the LT toxin, which is an important pathogenic factor that causes diarrhea and can open to secondary co-infections (2) and *C. difficile*, which causes intestinal dysbiosis and favorable environment for growth of other agents (2,5).

Conclusions

The detection of a single pathogen is not sufficient to clarify the etiology of neonatal diarrhea outbreaks, and more diagnostic tools are needed. However, studies on the prevalence of pathogens that cause diarrhea in piglets is scarce in Brazil. New pathogens dynamic studied are needed to understand the behavior of these agents. In this study, the most frequent pathogens found in diarrheal piglets up to 12 days old were *C. perfringens* type A and *C. difficile*, suggesting that more research are needed to be carried out. Furthermore, all Rotavirus-positive samples were from piglets over 10 days of age, and all of them were positive for Rotavirus type C, suggesting that type A Rotavirus currently no longer appears to be a usual pathogen in suckling piglets.

References

- (1) AGNOL, A.M.D. et al. The vaccination changed the profile of rotavirus infection with the increase of non-rotavirus A species diagnosis in one-week-old diarrheic piglets. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.55, p.991-996, 2024.
- (2) JACOBSON M. On the Infectious Causes of Neonatal Piglet Diarrhea-A Review. *Veterinary Sciences*, v.9, p. 422-437, 2022.
- (3) SANTANA, J.A. et al. *Clostridioides difficile* and multi-drug-resistant staphylococci in free-living rodents and marsupials in parks of Belo Horizonte, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.53, p.401-410, 2022.
- (4) STACENKO, M. et al. Usage of "Feed Back" as an ecologically safe and effective means for preventing rotoviral infection of piglets. *BIO Web of Conferences*, v. 43, p. 1-10, 2022.
- (5) UZAL, F.A. et al. Comparative pathogenesis of enteric clostridial infections in humans and animals. *Anaerobe*, v, p. 53-11-20, 2018.

Table 1. Frequency of infection distributed across the age range of suckling piglets, Brazil, 2022-2023

Pathogens	<u>Positive samples by days of age (%)</u>					
	0-2 days old (n=20)	2-4 days old (n=20)	4-6 days old (n=14)	6-8 days old (n=16)	8-10 days old (n=12)	10-12 days old (n=12)
Single (*)						
<i>E. coli</i>	5 (25.0)	4 (20.0)	2 (14.3)	2 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
CpA	10 (50.0)	8 (40.0)	6 (42.8)	4 (25.0)	4 (33.3)	2 (16.6)
CpC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
<i>C. difficile</i>	6 (30.0)	6 (30.0)	6 (42.8)	2 (12.5)	4 (33.3)	4 (33.3)
RVA	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (16.6)	2 (16.6)
RVC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (12.5)	4 (33.3)	4 (33.3)
Mixed (*)						
<i>E. coli</i> + <i>C. difficile</i>	4 (20.0)	4 (20.0)	2 (14.3)	2 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
<i>E. coli</i> + CpA	3 (15.0)	2 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
<i>E. coli</i> + RVA	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
<i>E. coli</i> + RVC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)
<i>C. difficile</i> +RVA	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (16.6)	2 (16.6)
<i>C. difficile</i> +RVC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (12.5)	4 (33.3)	4 (33.3)
CpA + RVA	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (16.6)	2 (16.6)
CpA + RVC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (33.3)	2 (16.6)
RVA + RVC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (16.6)	2 (16.6)

(*) Single and Mixed infections

ESSENTIAL OILS APPLIED BY SPRAY REDUCE LUNG INJURIES IN FINISHING PIGS

Assis MM^{1*}, Alvarenga PVA¹, Florez M² & Pavaneli APP³

¹ Biochem do Brasil Nutrição Animal Ltda, Guarulhos, Brazil. ² Biochem Zusatzstoffe Handels- und Produktionsges. mbH, Lohne, Germany; ³Insidessui Research Institute, Patrocínio, Brazil.

*Corresponding author: assis@biochem.net

Keywords: essential oil, eucalyptus oil, peppermint oil, menthol crystals, swine

Introduction

In the swine production, animals face several challenges, which demands constantly new alternatives in the search for efficient and profitable production. Thus, the pressure for reduction or banishment in the antibiotics use, due to an increase of bacterial resistance and public health concerns, has led to the need of alternative natural additives that are able to improve animal health and performance. One of the health challenges of swine production is the Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC), which may result in significant economic losses. Confined farming systems, added to the anatomical particularities of the respiratory system of the swine predispose these animals to infectious agents (9) and increased pneumonia incidence (6). There are several measures that can be adopted to minimize the effect of PRDC, as vaccination programs, improvements in the environment and management, and the use of additives aiming to avoid or reduce pathogens and offer better physiological conditions for animals to face pathogenic challenges. Among these additives, the essential oils have been studied regarding its beneficial effects in animal health. Several respiratory diseases are directly or indirectly correlated with immunological responses (2), and essential oils have the potential to modulate these responses, as well as the potential to improve mucosal ciliary movement, including expectorant and broncho spasmolytic effects (11). Eucalyptus and mint essential oils are able to reduce the production and accumulation of mucus in the airways, decongest and improve tissue oxygenation, present anti-inflammatory and antimicrobial properties (10). Thus, the objective of this study was to evaluate the effects of spray application of a mixture of essential oils (eucalyptus and peppermint) and menthol crystals on the mortality rate and lung injuries in growing-finishing pigs.

Material and Methods

One hundred and thirty-two 65-d old crossbreed pigs (Duroc males x commercial hybrid DB90 females), with 26.66 kg of initial body weight were housed in six pens of 27m² each, 22 animals per pen, and randomly distributed into two treatments, according to sex and body weight: Control (CON): no spray application; Essential Oils (EO): spray application of a blend of essential oils based on essential oils of eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), mint (*Mentha arvensis*), and menthol crystals (BronchoVest® - Biochem Zusatzstoffe Handels und Produktionsges, Germany) in a proportion of 200 ml for 10 liters of water, and 50 ml of this solution applied per square meter. Applications were carried out on days 65 to 70, 100 to 105 and 125 to 130 days old of the animals. The EO was applied once a day using atomizing equipment (Atomizer and Backpack Blower Asv 427 Vonder®). The animals in both treatments were fed the same diets based on corn and soybean meal in five phases of the feeding program. At the end of the experiment (156-d old) all animals were slaughtered, and lung injuries evaluated according to the methodology of Lopez et al. (6), and the mortality rate was calculated. Data were analyzed by Minitab 17 program and non-parametric contingency data were evaluated using the Chi-square and Kruskal-Wallis tests. Differences between means were considered statistically significant at $P \leq 0.05$.

Results and Discussion

The percentage of animals that presented lung lesions ranging from 12.5% to 25% was reduced ($P=0.05$) in the OE group, and there were no statistical differences ($P>0.05$) for the other lung lesions ranges evaluated. The mortality rate was significantly reduced ($P=0.017$) in the EO group compared to the CON group (Table 1). Respiratory challenges are considered one of those responsible for the increased mortality and morbidity in the growing-finishing phases, and some pathogens are involved in respiratory tract diseases in swine, as primary or secondary agents (3). The use of essential oils extracted from eucalyptus and mint has demonstrated beneficial effects on performance and health parameters, such as eucalyptus and mint extracts. The active ingredients of these phytochemical compounds have broad spectrum of action, such as antimicrobial, anti-inflammatory, immunomodulatory, antioxidant and expectorant (1,4). The 1,8-cineole, the main active ingredient of *Eucalyptus globulus* oil, is proven to have an antimicrobial effect against some pathogens that cause respiratory diseases (5, 8). In that regard, Yadav and Chandra (12) found in an alveolar macrophage model of mycobacterial infection, that treatments with 1,8-cineole increased phagocytic activity and pathogen elimination, reducing the challenge by respiratory pathogens. The lung lesions caused by respiratory diseases may be correlated to the animals' immune and pro-inflammatory responses from various cytokines, that predispose the pathological processes and development of the lesions (7). For swine, the literature lacks studies evaluating the effects of essential oils on respiratory health. Zhao et. al. (13) found that 1,8-cineole was able to significantly decrease the level of TNF- α (tumor necrosis factor alpha) and IL-1 β and simultaneously increase the level of IL-10 after lipopolysaccharide (LPS)-induced lung injury in mice. In general, plant extracts have been shown beneficial effects on animal respiratory and general health, and their full mechanisms of action need yet to be better studied for swine.

Conclusions

Spray application of a mixture of essential oils (eucalyptus and peppermint) and menthol crystals reduced the mortality rate and lung lesions of growing-finishing pigs.

References

- (1) CHANDORKAR, N. et al. systematic and comprehensive review on current understanding of the pharmacological actions, molecular mechanisms, and clinical implications of the genus Eucalyptus. **Phytomedicine Plus**, v.1, n.100089, p. 1-20, 2021. (2) CHEN, K.; KOLLS, J. T Cell-Mediated Host Immune Defenses in the Lung. **Annual Review of Immunology**, v. 31, p.605–633, 2013. (3) HANSEN, M.S. et al. An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in Denmark. **Journal of Comparative Pathology**, v.143, p.120-132, 2010. (4) KEHLI, S. et al. Peppermint (*Mentha Piperita* L.) Essential Oil as a Potent Anti-Inflammatory, Wound Healing and Anti-Nociceptive Drug. **European Journal of Biological Research**, 10, 132-149, 2022. (5) LI, L. et al. Antibacterial activity of leaf essential oil and its constituents from *Cinnamomum longepaniculatum*. **International Journal of Clinical and Experimental Medicine**, v.7, p.1721–1727, 2014. (6) LÓPEZ, A. Sistema Respiratório. In: Carlton, W.W.; McGavim, M.D. (Eds.). **Patologia Veterinária Especial** (De Thomson). 2. ed. Porto Alegre: Artmed. cap. 03 p. 132-170, 1998. (7) LORENZO, H.; QUESADA, Ó.; ASSUNÇÃO, P.; CASTRO, A.; RODRÍGUEZ, F. Cytokine expression in porcine lungs experimentally infected with *Mycoplasma hyopneumoniae*. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.109, p.199–207, 2006. (8) MILADINOVIĆ, D. L.; ILIĆ, B. S.; KOCIĆ, B. D. Chemoinformatics approach to antibacterial studies of essential oils. **Natural Product Communications**, v.10, p.1063–1066, 2015. (9) OPRIESSNIG, T.; GIMENEZ-LIROLA, L.G.; HALBUR, P.G. Polymicrobial respiratory disease in pigs. **Animal Health Research Reviews**, v.12, n.2, p. 133- 148, 2011. (10) SADLON, A. E.; LAMSON, D. W. Immune-modifying and antimicrobial effects of Eucalyptus oil and simple inhalation devices. **Alternative Medicine Review**, v.15, p.33–42, 2010. (11) WITTMANN, M.; PETRO, W.; KASPER, P. Therapy of chronic obstructive airway diseases with secretolytics. **Atemw-Lungenkrkh**, v.24, p.67–74, 1998. (12) YADAV, N.; CHANDRA, H. Suppression of inflammatory and infection responses in lung macrophages by eucalyptus oil and its constituent 1,8-cineole: Role of pattern recognition receptors TREM-1 and NLRP3, the MAP kinase regulator MKP-1, and NFκB. **PLoS One**, v.12, 2017. (13) ZHAO, C. et al. 1,8-cineol attenuates LPS-induced acute pulmonary inflammation in mice. **Inflammation**, v.37, p.566-72, 2014.

Table 1. Mortality rate and percentage of animals with lung injuries at different intervals.

	Treatments ¹		SEM ³	P-value
	CON ¹	EO ²		
Mortality (%)	6,06	0,00	3,710	0,017
<i>Affected area of the lungs</i>				
No lesions	12,73	20,00	16,364	0,449
Up to 12,5%	32,73	40,00	36,364	0,416
12,5 - 25%	52,73	34,55	43,636	0,050
Higher than 25%	1,82	5,45	3,634	0,299

¹CON = Control; ²EO = spray application of essential oils (eucalyptus and peppermint) and menthol crystals (200 ml/10 liters of water, 50ml of the solution sprayed per square meter); ³SEM = Standard error of the mean.

PREVALÊNCIA DE ARTRITES E POLISSEROSITES EM LEITÕES DE CRECHE

Ferrandin DB^{1*}, Souza TCGD¹, Troncoso LDL², Balseiro LN² & Pignatelli DA²

¹Hipra Saúde Animal, Porto Alegre – BR. ²Laboratórios Hipra HQ, Girona-ES.

*Autor para correspondência: daniela.ferrandin@hipra.com

Palavras-chave: Glasser, aderências, pericardite, meningite, *Streptococcus suis*.

Introdução

Doenças bacterianas que acometem os leitões durante a fase de creche costumam causar perdas econômicas significativas, levando em consideração os custos com tratamentos antimicrobianos, redução de desempenho e mortalidade dos animais, principalmente em quadros clínicos agudos (2,4). Alguns agentes bacterianos como *Streptococcus suis* (*S. suis*), *Glaesserella parasuis* (*G. parasuis*), *Mycoplasma hyorhinis* (*M. hyorhinis*) e *Mycoplasma hyosynoviae* (*M. hyosynoviae*) embora sejam comensais do trato respiratório dos suínos devido a colonização materna (7, 5), costumam ser os patógenos mais comumente diagnosticados em casos de mortalidades por artrites, meningites e polisserosites em leitões durante a fase de creche (1,6).

Particularidades de cada agente como: período de incubação, virulência das cepas colonizadoras, status sanitário do plantel, pressão de infecção, fatores de manejo, mistura de origens e imunidade dos animais, são alguns fatores que podem contribuir para alterações na microbiota dos animais e consequentemente o desenvolvimento das doenças (8, 3). Devido ao fato de os principais agentes citados serem comensais do trato respiratório dos suínos, é preciso cautela para diagnosticar os quadros clínicos presentes, não sendo recomendado o uso de pulmão ou tonsilas como amostra, e sim outros órgãos com lesões fibrinosas (6). Diante das semelhanças entre os sinais clínicos e lesões macroscópicas dos patógenos que acometem os leitões durante o mesmo período de idade, o objetivo do estudo foi avaliar quais os agentes bacterianos estavam envolvidos nos quadros clínicos das granjas monitoradas.

Material e Métodos

Foram analisadas 161 amostras de 35 granjas monitoradas entre janeiro de 2022 a março de 2024. Todas as amostras utilizadas no estudo eram provenientes de leitões na fase de creche, entre 28 a 64 dias de vida, nas quais os leitões e/ ou as fêmeas eram vacinados com vacina comercial para Doença de Glasser (DG) e ainda assim apresentavam sinais clínicos respiratórios, nervosos ou locomotores, acompanhados ou não de lesões fibrinosas em cavidades torácicas e/ ou abdominais. Inicialmente, devido ao comportamento dos sinais clínicos e lesões macroscópicas, os animais eram clinicamente diagnosticados e tratados para DG. Para a colheita de material para diagnóstico laboratorial, foram selecionados animais na fase aguda dos sinais clínicos, que apresentavam hipertermia e que ainda não haviam sido medicados com antimicrobianos. Os animais selecionados foram submetidos a eutanásia com a técnica de eletrocussão seguida de sangria, e posteriormente foi realizado a colheita de suabe das lesões com fibrina e fixação do material biológico em cartão FTA (Glassercheck plus®, Hipra) para diagnóstico molecular. Não foi utilizado pulmão como amostra, e nos quadros de polisserosite, o suabe foi realizado superficialmente sob a serosa dos órgãos afetados. As análises de qPCR foram realizadas no Laboratório Diagnos (Porto Alegre-RS) para os agentes *G. parasuis*, *S. suis*, *M. hyorhinis* e *M. hyosynoviae*. Os resultados foram avaliados estatisticamente pelo departamento técnico de estatística da Hipra (Hipra Stats®) através do software SAS.

Resultados e discussão

Os sinais clínicos mais frequentes foram polisserosite 46% (75/161), artrites 38% (62/161) e meningite 15% (25/161). Independente do sinal clínico, os agentes etiológicos prevalente nas amostras foram *S. suis* 68% (78/161), *M. hyorhinis* 42% (46/161), *G. parasuis* 29% (33/161) e *M. hyosynoviae* 0,6% (7/161). Todas as granjas monitoradas apresentaram ao menos uma amostra positiva para *S. suis* nas lesões 100% (35/35), seguido por *M. hyorhinis* 66% (23/35).

Ao avaliar a presença dos agentes conforme o valor do cycle threshold (CT, inversamente proporcional a carga bacteriana), os menores valores observados foram 15% para *M. hyorhinis*, 12% para *S. suis* e 8% para *G. parasuis*. Artrites e meningites presentes em leitões após o desmame e início da fase creche são frequentemente diagnosticadas com *S. suis*, enquanto as polisserosites provocadas por esse agente podem ser observadas durante todo o período de creche. Infecções por *G. parasuis* estão comumente associadas a meningites e polisserosites presentes durante toda a fase (5, 6). Recentemente, foi observado uma tendência ascendente significativa nos casos de artrite e polisserosites por *M. hyorhinis* (2,6). Em contraste, os casos de artrite relacionados a *M. hyosynoviae* diminuíram em média 33%/ano, em um período semelhante a este estudo, sendo mais comuns em leitões de terminação e leitões de reposição (6).

Infecções provocadas por *M. hyorhinis* aumentam a produção de componentes associados a inflamação sistêmica, os quais resultam em disbiose de microbiota intestinal e respiratória, e alterações na imunidade de mucosas, favorecendo as infecções por patógenos oportunistas (7,8). Ainda, pode haver a formação de um complexo de polisserosites formados por *M. hyorhinis*, *S. suis* e *G. parasuis*, os quais atuam em sinergismo, agravando os sinais clínicos e lesões (2). No presente estudo, coinfeções entre *M. hyorhinis*, *S. suis* e *G. parasuis* ocorreram em 18% das amostras (Tabela 1), sendo observado forte fator de correlação entre a presença de *M. hyorhinis* com *S. suis* (P=0,04) e com *G. parasuis* (P<0,01), sendo a presença de *M. hyorhinis* considerada como um fator de risco para polisserosites provocadas por esses agentes.

Conclusões

Os agentes etiológicos mais envolvidos como causadores de artrites e polisserosites em leitões de creche foram *S. suis* e *M. hyorhinis*. A presença de *M. hyorhinis* foi considerada um fator de risco para os quadros clínicos de artrites e polisserosites provocadas por *S. suis* e *G. parasuis*, sendo necessário a realização de análises moleculares para confirmar os diagnósticos, os

quais macroscopicamente podem ser erroneamente diagnosticados devido à similaridade das lesões. Ainda, por serem agentes bacterianos comensais da microbiota do trato respiratório dos suínos, é essencial evitar o uso do pulmão como órgão de escolha para o diagnóstico.

Referências

(1) ARAGON, V.; SEGALES, J.; TUCKER, A.W. Glasser's Disease. **Diseases of Swine**. Wiley; p. 844–53, 2019. (2) ARAGON, V. Actualización de la enfermedad de Glässer y su control. **HIPRA Swine Technical Articles**, p. 1-12, 2015. (3) BURROUGH, E.R.; BAUM, D.H.; SCHWARTZ, K. J. Collecting evidence and establishing causality. **Diseases of swine**. Wiley; p. 112–22, 2019. (4) CERDÀ-CUÉLLAR, M.; NARANJO, J.F.; VERGE, A. et al. Sow vaccination modulates the colonization of piglets by *Haemophilus parasuis*. **Veterinary Microbiology**, v. 145, p. 315–320, 2010. (5) SEGURA, M.; CALZAS, C.; GOTTSCHALK, M. et al. Initial steps of the pathogenesis of the infection caused by *Streptococcus suis*: fighting against nonspecific defenses. **FEBS Lett**, v. 590 (21), p. 3772-3799, 2016. (6) SILVA, A.P.S.P.; ALMEIDA, M.; MICHAEL, A. et al. Detection and disease diagnosis trends (2017–2022) for *Streptococcus suis*, *Glaesserella parasuis*, *Mycoplasma hyorhinis*, *Actinobacillus suis* and *Mycoplasma hyosynoviae* at Iowa State University, Veterinary Diagnostic Laboratory. **BMC Veterinary Research**, v. 19, p. 268-288, 2023. (7) OBRADOVIC, M. R.; SEGURA, M.; SEGALES, J.; GOTTSCHALK, M. Review of the speculative role of co-infections in *Streptococcus suis*-associated diseases in pigs. **Veterinary Research**, v. 52 (1), p. 49, 2021. (8) ZHANG, Y. et al. Dysbiosis of gut microbiota and intestinal barrier dysfunction in pigs with pulmonary inflammation induced by *Mycoplasma hyorhinis* infection. **Msystems**, v. 7, p.4, 2022.

Tabela 1. Prevalência e correlações entre agentes bacterianos em amostras positivas.

Agentes bacterianos	Prevalência nas amostras
G. parasuis	8% (11/146)
S. suis	35% (48/146)
M. hyorhinis	10% (13/146)
M. hyosynoviae	5% (7/146)
G. parasuis + S. suis	7% (9/146)
G. parasuis + M. hyorhinis	2% (3/146)
S. suis + M. hyorhinis	21% (28/146)
G. parasuis + S. suis + M. hyorhinis	18% (24/146)

Das 161 amostras analisadas, 16 eram negativas para os patógenos pesquisados.
Na análise de correlação, foram consideradas 146 amostras.

ACTINOBACILLUS SUIS: UMA INFECÇÃO BACTERIANA IMPORTANTE EM SUÍNOS NO BRASIL

Reis M^{1*}, Montes JH¹, Brettas DC¹, Wardenski W¹, Saremba C¹, Protta H¹, Silveira JN¹, Lourenço M¹, Prudente PO¹, Silveira T¹, França RB¹ & Schwertz C¹

Inata Produtos Biológicos, Uberlândia – Brasil

*Autor para correspondência: matheusreis@inata.com.br

Palavras-chave: abate, *Actinobacillus suis*, suíno, pleuropneumonia

Introdução

Actinobacillus (A.) suis é uma bactéria Gram-negativa que pertence à família *Pasteurellaceae*, e assim como o *A. pleuropneumoniae*, possui a capacidade de produzir toxinas geneticamente semelhantes a ApxI e ApxII. Essa espécie bacteriana vem sendo associada a uma variedade de doenças, incluindo: pneumonia, polisserosite, artrite e septicemia em suínos de todas as idades (2). A bactéria é comumente encontrada no trato respiratório de suínos e a doença está frequentemente associada a condições estressantes (6). Os leitões desmamados muitas vezes não desenvolvem sinais clínicos e são encontrados mortos após septicemia, enquanto animais de terminação e próximos ao abate desenvolvem sinais respiratórios devido à pleuropneumonia necro-hemorrágica, podendo causar mortalidade e condenações em frigorífico (6; 7). Um número crescente de surtos e doenças clínicas causadas por este agente foi relatado em suínos de diversas idades na América do Norte e vem sendo considerada uma doença emergente (4). No Brasil, o aumento de casos também vem sendo observado, principalmente em animais de terminação e ao abate. Por esse motivo, neste trabalho objetivou-se demonstrar o número de isolados de *A. suis* nos últimos 3 anos e os principais sítios de isolamento em suínos de terminação e abate no Brasil.

Material e Métodos

Amostras de órgãos de suínos foram coletadas em granjas localizadas nas principais regiões produtoras do país e foram encaminhadas para diagnóstico no laboratório da Inata Biológicos (Uberlândia – MG), durante os últimos anos. Casos de septicemia, polisserosites, broncopneumonia, lesões pulmonares necro-hemorrágicas e abscedativas foram considerados suspeitos de infecção por *A. suis*. Esses materiais foram inoculados em placas de ágar sangue e ágar chocolate e incubados em microaerofilia por 48 horas à 37°C. Após a incubação, foram selecionadas colônias com características morfológicas suspeitas, com as seguintes características: tamanho médio, coloração cinza, beta-hemolíticas no ágar sangue e, de tamanho médio e coloração levemente amarelada no ágar chocolate. As colônias suspeitas foram submetidas a testes bioquímicos confirmatórios, como: caldo de uréia, caldo maltose, caldo sacarose, caldo lactose, caldo arabinose e caldo rafinose. As amostras positivas para os testes bioquímicos foram confirmadas como *Actinobacillus suis*.

Resultados e discussão

Nos últimos 3 anos, um total de 80 diagnósticos de *A. suis* em suínos de terminação e ao abate foram realizados em diversos estados brasileiros, conforme demonstrado na **Figura 1**. O estado com maior número de isolamentos foi o Paraná, seguido por Minas Gerais e Góias. O aumento de casos vem sendo observado gradativamente. Em 2021 apenas 4 casos dentre 1280 amostras avaliadas foram registrados (0,31%), em 2022 foram 25 casos dentre 1349 amostras (1,85%), enquanto um aumento expressivo foi observado em 2023, com 52 casos de isolamento em 1485 amostras avaliadas (3,5%). Como demonstrado na **Figura 2**, os principais sítios de isolamento foram: abscessos ou lesões necro-hemorrágicas em pulmão, pulmão com broncopneumonia e pleurites. Porém, em 2023 houve isolamento de encéfalo, coração e articulação, o que demonstra a capacidade da bactéria de fazer septicemia.

Estudos recentes, mostram que isolados de *A. suis* de órgãos sem superfície mucosa, como coração e cérebro, possuem um número maior de genes de toxina Apx em comparação a isolados de pulmão, o que pode significar uma patogenicidade maior dessas cepas (4). As toxinas Apx são amplamente difundidas no gênero *Actinobacillus* e no caso do *A. suis* são sugeridas como determinantes para a doença clínica. Essas toxinas têm atividade hemolítica, citotóxica e citolítica, induzindo a produção de mediadores inflamatórios, levando assim à necrose no tecido do hospedeiro (4).

Além disso, se é discutido que novas linhagens bacterianas podem estar surgindo e com elas um aumento potencial da virulência deste agente, aumentando sua incidência (4). A doença clínica em fase de terminação e as lesões ao abate são similares ao que é encontrado em infecções por *A. pleuropneumoniae* e *Pasteurella multocida*, por este motivo, adicionar o *A. suis* como diagnóstico diferencial em casos de pneumonia necro-hemorrágica, abscessos necróticos e pleurite fibrinosa é de extrema importância para um diagnóstico assertivo e controle da doença (1).

Quando casos clínicos são identificados, uma variação na sensibilidade à terapia antimicrobiana vem sendo relatada e testes de sensibilidade antimicrobiana são sugeridos. Até o momento, não existem vacinas comerciais para a prevenção do *A. suis*, e a vacinação é uma opção válida para o controle. Bacterinas autógenas têm sido usadas para prevenir doenças e apresentam resultados positivos no controle do agente (5).

Conclusões

A importância da vigilância e controle do *A. suis* vem sendo demonstrada nos últimos anos, devido ao seu potencial de impacto na produtividade e bem-estar dos animais. Neste estudo, verificamos o aumento de casos nos últimos anos no Brasil, bem como os principais sítios de isolamento do agente, principalmente abscesso pulmonar, de suínos em fase de terminação e ao abate. Sendo assim, entender a epidemiologia e a patogenia dessa bactéria é essencial para implementar estratégias eficazes de prevenção, como a vacinação, e controle na produção de suínos.

Referências

(1) CID, D. et al. Characterization of *Actinobacillus suis* isolates from cases of porcine pleuropneumonia in Chile. *Veterinary Microbiology*, 232, 92-96, 2019. (2) GOTTSCHALK, M. et al. Actinobacillosis. In: Zimmerman J, Karriker LA, Ramirez A, Schwartz KJ, Stevenson GW, Zhang J, editors. *Diseases of swine*. 11th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2019. (3) KUHNERTC, P. et al. Host cell specific activity of RTX toxins from haemolytic *Actinobacillus equuli* and *Actinobacillus suis*. *Veterinary Microbiology*, 92, p. 161 – 167, 2003. (4) KULATHUNGA, DG. et al. *Actinobacillus suis* isolated from diseased pigs are phylogenetically related but harbour different number of toxin gene copies in their genomes. *Veterinary Record*, 9, 45 – 53, 2022. (5) LAPOINTE, L. et al. Serologic profile of a cohort of pigs and antibody response to an autogenous vaccine for *Actinobacillus suis*. *Veterinary Research*, 32, p. 175-183, 2001. (6) OJHA, S. et al. Characterization of colonization-deficient mutants of *Actinobacillus suis*. *Veterinary Microbiology*, 140, p. 122-130, 2010. (7) SUGIE K, et al. Septicemic *Actinobacillus suis* infection in a neonatal piglet with multifocal necrotic glossitis. *Journal of Veterinary Medical Science*, 81, p. 274-278, 2019.

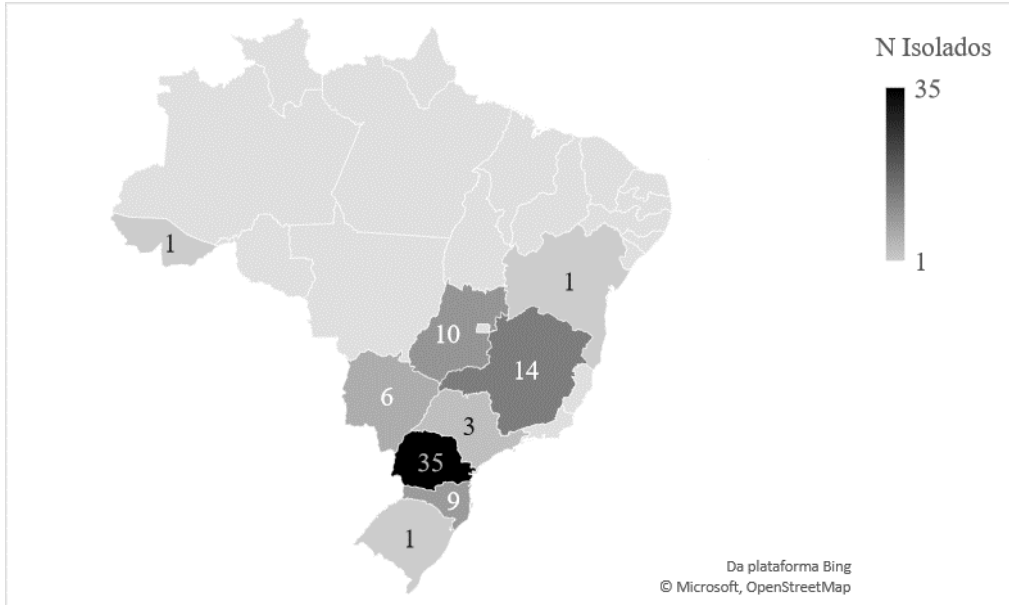


Figura 1. Número de isolados de *Actinobacillus suis* em suínos de terminação e abate por estado brasileiro entre os anos de 2021 a 2023. Acre:1, Bahia: 1, Goiás: 10, Mato Grosso do Sul: 6, Minas Gerais: 14, Paraná: 35, Rio Grande do Sul: 1, Santa Catarina: 9, São Paulo: 3.

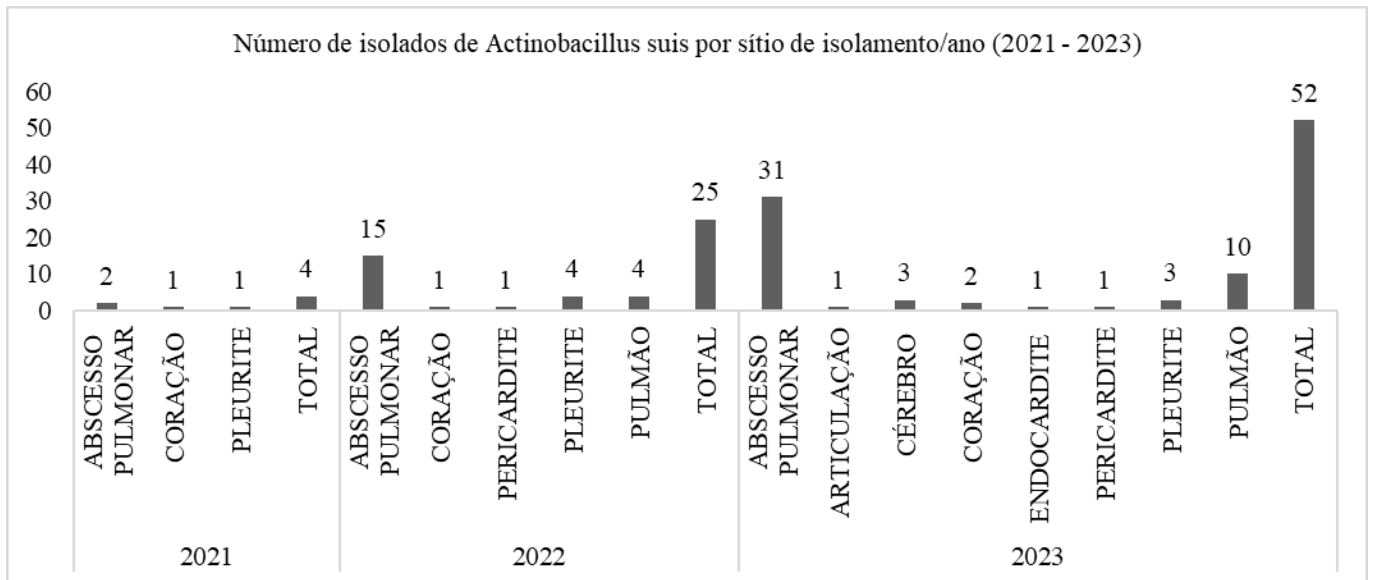


Figura 2. Número de isolados de *Actinobacillus suis* em suínos de terminação e abate por sítio de isolamento de acordo com o ano (2021, 2022 e 2023).

GENES ASSOCIADOS A VIRULÊNCIA DO *STREPTOCOCCUS SUIIS* SOROTIPO 09 EM ISOLADOS BRASILEIROS

Montes JH^{1*}, Reis M¹, Brettas DC¹, Wardenski W¹, Saremba C¹, Protta H¹, Silveira JN¹, Lourenço M¹, Prudente PO¹, Silveira T¹ & Schwertz C¹

Inata Produtos Biológicos, Uberlândia – Brasil

*Autor para correspondência: matheusreis@inata.com.br

Palavras-chave: gene, *Streptococcus suis* sorotipo 09, suíno, virulência

Introdução

O *Streptococcus (S.) suis* é reconhecido como um dos principais patógenos bacterianos na produção suína, causando uma variedade de doenças, incluindo meningite, septicemia, artrite e pneumonia (2,5). Embora o sorotipo 2 seja o mais prevalente e estudado, o sorotipo 09 tem sido identificado como uma cepa relevante em surtos agudos e com altas taxas de mortalidade (4). Surtos associados ao sorotipo 09 têm sido relatados em diferentes regiões do mundo e principalmente em algumas regiões do Brasil, como oeste do Paraná e Santa Catarina. Compreender a epidemiologia e fatores de virulência específicas relacionadas ao (*S.*) *suis* sorotipo 09 é essencial para controle deste patógeno. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi identificar o perfil de genes associados à virulência do *S. suis* sorotipo 09 em isolados de surtos em granjas de suínos do Brasil.

Material e Métodos

Dez isolados de *S. suis* sorotipo 09 oriundos de surtos em granjas de suínos na região Sul do Brasil foram selecionados para a realização da caracterização e pesquisa de genes associados à virulência do *Streptococcus suis* por meio de PCR. Além dos sinais clínicos observados nas granjas, lesões macroscópicas e isolamento puro do agente, as lesões microscópicas também foram utilizadas para o diagnóstico definitivo.

Os 5 genes pesquisados (*mrp*, *epf*, *sly*, *ofs* e *strF*) são os comumente utilizados em países da Europa, Ásia e América do Norte para identificação de virulência do *S. suis*. Todas as amostras foram testadas previamente ao estudo tendo um CT para *S. suis* entre 20,0 e 22,6, negativas para *S. suis* sorotipo 2 e um CT para *S. suis* sorotipo 09 entre 15,9 e 18,4. O ensaio para a identificação dos genes *mrp*, *epf*, e *sly* foram realizados conforme Silva et al. (6), e os genes *ofs* e *strF* conforme Estrada et al. (1).

Resultados e discussão

Todas as caracterizações realizadas no estudo foram realizadas a partir de isolados puros de *S. suis* sorotipo 09 e com CTs considerados baixos, portanto, amostras positivas e com carga bacteriana suficiente para o ensaio. Foram encontrados 2 padrões de genes associados a virulência em 10 amostras de *S. suis* sorotipo 9: *mrp*, *epf*, *sly*, *strF* negativos e *ofs* positivo e, *mrp*, *epf*, *strF* negativos e *sly* e *ofs* positivos, conforme observado na **Tabela 1**.

Em comparação com o controle de *S. suis* sorotipo 02 previamente conhecido e outro isolado de campo *S. suis* sorotipo 2 se observa um padrão de genes distinto. Enquanto o *S. suis* sorotipo 02 possui uma maior positividade para os genes de virulência pesquisados (4/5 genes), os isolados de *S. suis* sorotipo 9 demonstraram uma menor positividade para esses genes, tendo apenas um gene de virulência (*ofs*) na maioria dos isolados (9/10), e apenas 1 isolado entre 10 com a presença de dois genes de virulência (*sly* e *ofs*). O gene *ofs* foi encontrado em todos os isolados de *S. suis* sorotipo 09 (10/10) e o gene *sly* em apenas 1 isolado, conforme demonstrado na **Figura 1**.

Mais de 100 fatores e marcadores de virulência supostos e confirmados para o *S. suis* foram descritos na literatura, mas poucos foram verificados em modelos experimentais (2,5). Para o sorotipo 2 já se é identificado que os genes *epf*, *mrp* e *sly* positivos são indicativos de potencial de virulência (3,4). Porém, um estudo recente realizado nos Estados Unidos identificou que apenas 9% (19/208) de isolados patogênicos a campo de *S. suis* foram oriundos de padrão genético *epf+/mrp+/sly+*. Enquanto, os genes *ofs* e *strF* foram associados positivamente com o patótipo patogênico de *S. suis* e que ambos os genes foram encontrados em 95 % desse patótipo (1).

Podendo indicar que, mesmo o isolado possuindo um padrão genético *epf-/mrp-/sly-*, ele ainda pode ser considerado um patótipo patogênico, corroborando com o padrão genético encontrados nos isolados sorotipos 09 deste trabalho. Além disso, o gene *ofs+* foi encontrado em sua totalidade nos isolados sorotipo 02 e 09, o que vai de encontro com sua associação em patótipos patogênicos do estudo realizado por Estrada et al. (1). Poucos estudos foram realizados atualmente a fim de identificar os genes associados ao patótipo patogênico do *S. suis* sorotipo 09, diferenças vêm sendo observadas entre os diversos sorotipos de *S. suis*, principalmente entre o sorotipo 02 e o 09. Compreender o padrão genético e identificar os genes de patogenicidade que fazem com que o isolado seja um patótipo patogênico é de suma importância para a escolha de candidatos vacinas e o controle da doença.

Conclusões

O *S. suis* sorotipo 09 vêm se mostrando um desafio em granjas de suínos positivas, causando alta mortalidade em fase de creche, prejuízos econômicos e dificuldade de controle. O conhecimento dos mecanismos de virulência dessa bactéria é imprescindível para controle assertivo e escolha dos melhores candidatos vacinais para sua prevenção. Neste estudo, verificamos que o gene *ofs* esteve presente nos 10 isolados de *S. suis* sorotipo 09 testados frente aos 5 principais genes de patogenicidade pesquisados. A diferença no padrão genético de patogenicidade entre o sorotipo 02 e sorotipo 09 enfatiza a necessidade de mais estudos a fim de elucidar os fatores genéticos que podem caracterizar um isolado do sorotipo 09 como sendo um patótipo patogênico.

Referências

(1) ESTRADA, A et al. Proposed virulence-associated genes of *Streptococcus suis* isolates from the United States serve as predictors of pathogenicity. **Porcine health management**, 7, p. 22-38, 2021. (2) FITTIPALDI, N et al. Serotype distribution and production of muramidase-released protein, extracellular factor and suilysin by field strains of *Streptococcus suis* isolated in the United States. **Veterinary Microbiology**, 139, p. 310-317, 2009. (3) FITTIPALDI, N et al. Virulence factors involved in the pathogenesis of the infection caused by the swine pathogen and zoonotic agent *Streptococcus suis*. **Future Microbiology**, 7, p. 259-179, 2012. (4) GOTTSCHALK, M et al. Characterization of *Streptococcus suis* isolates recovered between 2008 and 2011 from diseased pigs in Québec, Canada. **Veterinary Microbiology**, 162, p. 819-825, 2013. (5) SEGURA, M et al. Critical *Streptococcus suis* virulence factors: are they all really critical? **Trends Microbiology**, 25, p. 585 – 599, 2017. (6) SILVA, LMG et al. Virulence-associated gene profiling of *Streptococcus suis* isolates by PCR. **Veterinary Microbiology**, 115, p. 117-127, 2006.

Tabela 1. Associação entre isolados de *Streptococcus suis* sorotipo 09 oriundos de surtos de granjas de suínos e genes associados a virulência.

Isolados	Genes associados a virulência				
	<i>mrp</i>	<i>epf</i>	<i>sly</i>	<i>ofs</i>	<i>strF</i>
1	N	N	N	P	N
2	N	N	N	P	N
3	N	N	N	P	N
4	N	N	N	P	N
5	N	N	N	P	N
6	N	N	N	P	N
7	N	N	N	P	N
8	N	N	N	P	N
9	N	N	N	P	N
10	N	N	P	P	N
Controle sorotipo 02	P	N	P	P	P
Isolado de campo sorotipo 02	P	N	P	P	P

N: representa resultado negativo no PCR. P: positivo. Controle sorotipo 02 e Isolado de campo sorotipo 02: *Streptococcus suis* sorotipo 02, previamente isolado e conhecido.

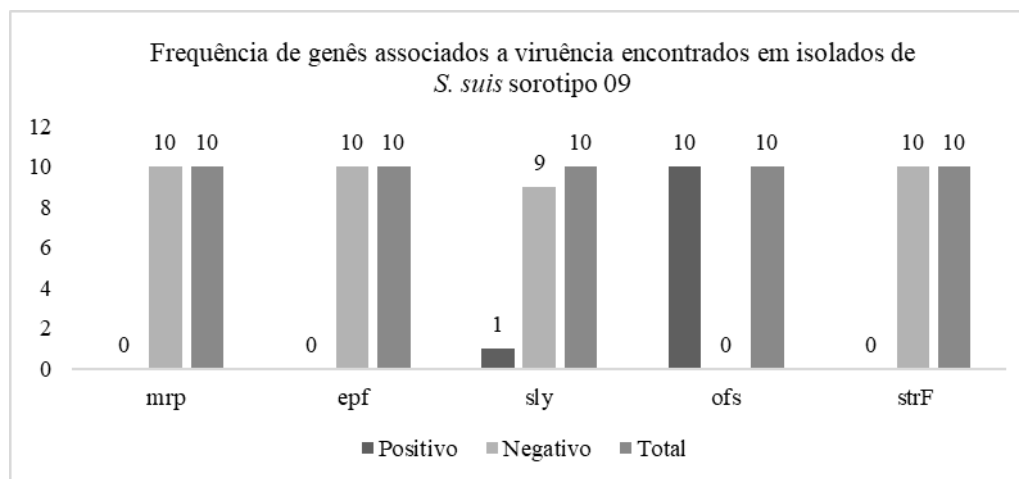


Figura 1. Frequência de positividade e negatividade de genes associados a virulência encontrados em isolados de *Streptococcus suis* sorotipo 09 oriundos de surtos em granja de suínos.

FATORES ASSOCIADOS A CONCENTRAÇÃO DE HEMOGLOBINA DA FÊMEA SUÍNA E DE SUA LEITEGADA E OS PRINCIPAIS IMPACTOS SOBRE O DESEMPENHO DOS LEITÕES

Tomm DMS^{1,3}, Betiolo FB², Calveyra JC², Filsner P², Dahmer MA², Pianta C³, Mellagi APG¹, Bortolozzo FP¹, & Ulguim RR^{1*}

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS – BR. ²Ceva Saúde Animal Ltda, Paulínia, SP – BR. ³Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Canoas, RS – BR.
*Autor para correspondência: rafael.ulguim@ufrgs.br

Palavras-chave: anemia, ferro, leitão, porcas.

Introdução

No sistema de produção de suínos, vários são os fatores que podem influenciar o desenvolvimento de leitões na fase de maternidade e o seu desempenho subsequente. Entre eles, a ocorrência de anemia ferropriva, a qual está relacionada principalmente à baixa reserva de ferro ao nascimento e a insuficiente transferência de ferro da fêmea para os leitões lactentes, que associados ao sistema de criação implementado e à rápida taxa de crescimento, impactam negativamente o desempenho do leitão ainda na maternidade, bem como nas fases subsequentes (4; 6). Sendo assim, torna-se imprescindível o manejo adequado com o leitão, assim como a suplementação exógena de ferro nos primeiros dias de vida do leitão, a fim de diminuir a ocorrência de anemia decorrente da deficiência de ferro nesses animais (6). Além disso, de acordo com um levantamento realizado por Calveyra, et al. (2022), no Brasil, aproximadamente 8% dos leitões com idade próxima ao desmame foram classificados como anêmicos e outros 42% como subanêmicos, totalizando 50% dos animais com um nível inferior ao preconizado (≥ 11 g/dL). Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os principais fatores associados a concentração de hemoglobina (Hb) da fêmea suína e a concentração de Hb de sua leitegada, bem como os principais impactos sobre o desempenho dos leitões em sua primeira semana de vida.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido através do acompanhamento de 64 fêmeas suínas de ordem de parto de 1 a 5 e de 3 leitões por leitegada. Os leitões foram selecionados de acordo com a sua ordem de nascimento: um do início, meio e final (1-3, 5-8 e <10, respectivamente), totalizando 191 leitões avaliados. Informações foram registradas no momento do parto e ao desmame das fêmeas; nos leitões foi registrado imediatamente após o nascimento, no primeiro e sétimo dia de vida dos leitões selecionados. Na fêmea ao parto foi aferida a concentração de Hb através do HemoCue®Hb 201+ System (HemoCue AB, Angelholm, Sweden), número de leitões nascidos totais (NT), natimortos (NAT) e mumificados (MM). Nos leitões a concentração de Hb também foi registrada no momento do nascimento, assim como o seu peso, vitalidade, ordem de nascimento, diferença de tempo de nascimento, espessura e viabilidade do cordão umbilical. Já no primeiro dia de vida (D1) foi registrada novamente a concentração de Hb, o seu peso e o consumo de colostro. No segundo dia (D2) foi feita a aplicação de 200 mg de Gleptoferron (Forceris®); no sétimo dia (D7) registrou-se o peso dos leitões, coloração da pele, ganho de peso (GP) e ganho de peso diário (GPD). Aos 19 dias de lactação (D19) foi novamente aferida a concentração de Hb dos leitões e das fêmeas. As fêmeas foram classificadas em dois grupos de acordo com sua concentração de Hb: anêmicas (<10 g/dL) e não anêmicas (≥ 10 g/dL). Os leitões foram classificados em três subgrupos: anêmicos (<9 g/dL), subanêmicos (≥ 9 a <11 g/dL) e não anêmicos (≥ 11 g/dL). Posteriormente, associações das informações registradas dos animais avaliados foram buscadas através da análise de correlação de Spearman e comparação de médias para variáveis contínuas. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software SAS (versão 9.4).

Resultados e Discussão

Ao realizar a distribuição de fêmeas anêmicas e não anêmicas no momento do parto e no desmame, observou-se um percentual elevado de fêmeas anêmicas, principalmente no momento do parto (29,69% e 20,31%, respectivamente). Da mesma forma, das 19 fêmeas que estavam anêmicas no momento do parto, apenas 3 delas estavam anêmicas ao desmame. Em contrapartida, 10 fêmeas que não apresentavam anemia ao parto, apresentaram a condição ao desmame. As análises de correlação não indicaram uma associação da ordem de parto ($r= 0,08$; $P= 0,55$), caliper ($r= 0,08$; $P= 0,52$), nascidos totais ($r= -0,21$; $P= 0,10$), duração do parto ($r= 0,12$; $P= 0,34$), NAT ($r= 0,19$; $P= 0,14$) e MM ($r= -0,06$; $P= 0,63$) sobre a concentração de Hb da fêmea ao parto. Assim como a concentração de Hb da fêmea ao parto não demonstrou associação com a concentração de Hb da fêmea no momento do desmame ($r= -0,02$; $P= 0,88$). O percentual de leitões anêmicos, subanêmicos e não anêmicos, respectivamente, no momento do nascimento (4,19%, 29,32% e 66,49%), um dia após (30,00%, 38,42% e 31,58%) e no desmame (1,09%, 14,75% e 84,15%), foi possível observar um aumento relevante no percentual de leitões anêmicos já no primeiro dia após o nascimento e uma redução do percentual ao desmame. A redução se deve à aplicação de ferro realizada no segundo dia de vida dos animais, demonstrando a importância desse manejo frente às suas exigências metabólicas a fim de evitar a ocorrência de anemia ferropriva. Segundo Sobestiansky et al. (1985), a taxa de mortalidade de leitões que adquirem ferro somente do leite materno, pode variar de 6 a 60%. Isso se deve à baixa reserva de ferro que os leitões possuem ao nascimento (aproximadamente 50 mg), e à baixa transferência via colostro materno, fornecendo apenas 1 mg por dia, sendo a sua necessidade diária de aproximadamente 7 mg (5). Ao realizar as análises de correlação para indicadores do leitão, não foi possível observar uma associação da concentração de Hb do leitão ao nascimento com a ordem de nascimento ($r= -0,06$; $P= 0,43$); diferença de tempo de nascimento ($r= -0,13$; $P= 0,08$); espessura do cordão umbilical ($r= -0,10$; $P= 0,19$) e peso ao nascimento ($r= 0,13$; $P= 0,07$). De forma contrária, houve associação com a concentração de Hb da fêmea no momento do parto ($r= 0,26$; $P= <0,01$); consumo de colostro ($r= 0,20$; $P= 0,01$); Hb do leitão no D1 ($r= 0,60$; $P= <0,0001$); peso no D1 ($r= 0,19$; $P= 0,01$); peso no D7 ($r= 0,27$; $P=$

<0,01); GP até o sétimo dia ($r=0,24$; $P<0,01$); GPD até o sétimo dia ($r=0,24$; $P<0,01$); e Hb do leitão no D19 ($r=-0,15$; $P=0,05$; **Tabela 1**). Fato também observado por Bhattarai, et al. (2019) e Jensen, et al. (2013), onde a anemia em fêmeas suínas também tem sido associada a menor concentração de hemoglobina em leitões, reforçando a importância de se ter cuidados com a fêmea além dos manejos empregados com o leitão após o nascimento. Da mesma forma, nas análises de correlação da concentração de Hb do leitão no D1, observou-se uma associação com a espessura do cordão ($r=-0,18$; $P=0,02$); concentração de Hb da fêmea ao parto ($r=0,20$; $P=0,01$); peso no D7 ($r=0,22$; $P<0,01$); GP até o sétimo dia ($r=0,24$; $P<0,01$); e GPD até o sétimo dia ($r=0,24$; $P<0,01$; **Tabela 1**). Na comparação de médias, se observou que leitões não anêmicos apresentaram peso no D7, GP e GPD até o sétimo dia (2,28 Kg, 0,93 Kg e 0,13 Kg, respectivamente) superior aos leitões anêmicos (2,08 Kg, 0,73 Kg e 0,10 Kg, respectivamente; $P<0,01$; **Tabela 2**). Ao desmame não se observou associação ou diferenças nos indicadores de desempenho. Nesse sentido, a aplicação de ferro nos primeiros dias de vida do leitão é uma prática comum e necessária na rotina de rebanhos comerciais, a fim de prevenir a ocorrência de anemia ferropriva. A situação é ainda mais desafiadora atualmente devido à alta produtividade, com aumento do tamanho das leitegadas, baixo peso ao nascer e crescimento pós-natal muito acelerado (1). Portanto, tais aspectos devem ser considerados no momento de implementar o presente manejo nas propriedades, com base na avaliação da sua eficácia sob condições específicas e de acordo com as características produtivas do local.

Conclusões

De acordo com o observado nos resultados obtidos no presente estudo, características como a concentração de Hb da fêmea possuem associação sobre a concentração de Hb do leitão ao nascimento. Ao qual exerce um efeito positivo sobre a concentração de Hb do leitão, e que pode impactar diretamente em seu desempenho de maternidade, principalmente nos primeiros 7 dias de vida. Da mesma forma, foi possível observar um alto percentual de fêmeas anêmicas no momento do parto. No entanto, ainda não se tem totalmente elucidado na literatura as possíveis origens que podem contribuir para a ocorrência de fêmeas anêmicas, sendo necessário entender os fatores que levam a ocorrência de fêmeas anêmicas. Além disso, demonstrou-se que características produtivas como consumo de colostro, Hb do leitão no D1, peso no D1, peso no D7, GP e GPD até o sétimo dia, assim como a concentração de Hb ao desmame possuem associação com a concentração de Hb do leitão ao nascimento. Havendo uma repetibilidade quanto as associações em características produtivas, como a espessura do cordão, peso no D1, peso no D7, GP e GPD ao sétimo dia sobre a concentração de Hb do leitão no D1.

Referências

(1) BHATTARAI, S.; FRAMSTAD, T.; NIELSEN, J. P. Iron treatment of pregnant sows in a Danish herd without iron deficiency anemia did not improve sow and piglet hematology or stillbirth rate. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 61, n. 1, p. 1-9, 2019. (2) CALVEYRA J.; ROLANDI F.; CHAMA F.; DEZA M.; MOLINA M.; SPERLING D. Prevalence study of Iron Deficiency anemia in maternity piglets in Latin American Countries. **13^o European Symposium of Porcine Health Management**. 2022. (3) JENSEN A.K.; PEDERSEN K.S.; NIELSEN J.P. Association between blood haemoglobin concentration in sows and neonatal piglets. In: *Proceedings of the 5th European Symposium of Porcine Health Management*; May 22-24, 2013; Edinburgh, United Kingdom. (4) KIM, J. C., P. WILCOX, AND M. R. BEDFORD. Iron status of piglets and impact of phytase superdosing on iron physiology: a review. *Anim. Feed Sci. Tech.* 235:8-14. 2017. (5) PERRI, A. M. et al. An investigation of iron deficiency and anemia in piglets and the effect of iron status at weaning on post-weaning performance. *Journal of Swine Health and Production*, v. 24, n. 1, p. 10-20, 2016. (6) WILLIAMS, H. E. et al. Effects of increasing Fe dosage in newborn pigs on suckling and subsequent nursery performance and hematological and immunological criteria. *Journal of Animal Science*, v. 98, n. 8, p. 221, 2020.

Tabela 1. Fatores associados à concentração de Hb do leitão ao nascimento (D0), no primeiro dia de vida (D1) e seus impactos no desempenho dos leitões na primeira semana de vida

Variáveis	Hb Leitão D0			Hb Leitão D1		
	n	r	P-valor	n	r	P-valor
Hb Fêmea parto ¹	191	0,26	<0,01	190	0,20	0,01
Ordem Nascimento	191	-0,06	0,43	190	0,03	0,65
Diferença Tempo de Nasc. ²	185	-0,13	0,08	184	-0,04	0,63
Espessura cordão umbilical	191	-0,10	0,19	190	-0,18	0,02
Peso ao nascimento	191	0,13	0,07	190	0,01	0,84
Consumo colostro	190	0,20	0,01	190	0,08	0,27
Hb Leitão D1 ³	190	0,60	<0,01	190	1,00	-
Peso D1	190	0,19	0,01	190	0,05	0,50
Peso D7 ⁴	186	0,27	<0,01	186	0,22	<0,01
GP 0 a 7 ⁵	186	0,24	<0,01	186	0,24	<0,01
GPD 0 a 7 ⁶	186	0,24	<0,01	186	0,24	<0,01
Hb Leitão D19 ⁷	173	-0,15	0,05	173	-0,13	0,09

¹Hb: concentração de hemoglobina; ²Nasc.: nascimento ³D1: primeiro dia de vida; ⁴D7: sétimo dia de vida; ⁵GP: ganho de peso do leitão; ⁶GPD: ganho de peso diário do leitão; ⁷D19: décimo nono dia de vida do leitão, momento definido como desmame do leitão;

Tabela 2. Impactos no peso, ganho de peso (GP) e ganho de peso diário (GPD) em leitões classificados como anêmicos e não anêmicos no primeiro dia de vida (D1)

Variáveis	Não Anêmico ¹	Anêmico ²	P-valor
n	133	57	-
Peso D1, kg	1,44 ± 0,02	1,43 ± 0,02	0,82
Peso D7, kg	2,28 ± 0,04	2,08 ± 0,05	<0,01
GP 0 a 7, kg	0,93 ± 0,03	0,73 ± 0,05	<0,01
GPD 0 a 7, g/d:	133,0 ± 4,0	104,0 ± 6,0	<0,01

¹Leitões não anêmicos: leitões classificados como não anêmicos (≥ 11 g/dL), de acordo com a sua concentração de Hb;

²Leitões anêmicos: leitões classificados como anêmicos (< 9 g/dL) e subanêmicos (≥ 9 a < 11 g/dL), de acordo com a sua concentração de Hb.

EFFECT OF MASS VACCINATION OF BREEDING HERDS ON ANTIBIOTIC REDUCTION AND RESPIRATORY COMPLEX CONTROL IN PIGS UNDER FIELD CONDITIONS IN BRAZIL

Souza, TCGD*¹, Troncoso, LL² & Sánchez, GG²

¹Hipra Saúde Animal, Porto Alegre-BR

²Laboratorios HIPRA, Amer – Spain.

*Corresponding author: tatiana.souza@hipra.com

Keywords: Glasser, heterologous protection, intradermal, PCV2, ROI.

Introduction

Glasse's disease (GD) caused by *Glaesserella parasuis* (*Gp*), enzootic pneumonia (EP) caused by *Mycoplasma hyopneumoniae* (*Mhyo*) and Porcine circovirus type 2 (PCV2) are diseases that are part of the swine respiratory complex and cause economical losses in Brazilian herds. Vaccination of piglets at weaning against *Mhyo*, PCV2 and against *Gp* represents one of the main ways of controlling the infection from these diseases (1,2,5,6). However, vaccination of the reproductive herd during rearing and pre-partum has also been applied on farms (1,5). Some farms also use mass vaccination of the breeding stock, in which all sows are vaccinated at the same time, regardless of the phase of the production cycle. However, the effectiveness of this method for controlling *Mhyo*, PCV2 and *Gp* is poorly studied. Therefore, the objective of this study was to evaluate the synergistic effect of mass vaccination of the breeding herd for *Mhyo*, PCV2 and *Gp* on the mortality and performance of piglets born from these sows under field conditions.

Materials and Methods

The trial was carried out in 2022 and 2023 on a pig farm (2,000 sows) in the state of Paraná, Brazil. The farm had a previous diagnosis of PCV2, *Mhyo* and GD and was already vaccinating piglets aged 21 and 42 days for these pathogens. There was positivity for serotypes 5, 7, 12 and 13, causing GD and the farm was positive for PCV2a and PCV2d. Due to the animals presenting clinical symptoms and a positive diagnosis for these diseases despite being vaccinated for them, the farm opted to carry out a new vaccination protocol to stabilize the herd. All pregnant, lactate ng, empty sows and gilts were vaccinated with two doses every 3 weeks with commercial vaccine for GD, and in a single dose with intradermal vaccine against PCV2 and *Mhyo*. The piglets born to these vaccinated females were immunized for GD at 21 and 42 days of life and with intradermal vaccine for PCV2 and *Mhyo* at 21 days of life. The comparative study was carried out based on the implementation of mass vaccination of the reproductive herd with vaccination of piglets with a commercial vaccine for GD (2 ml intramuscular per shot) composed of the *G. parasuis* serotype SV1 (SV-1 $\geq 2 \times 10^9$) and SV-6 (SV-6 $\geq 2 \times 10^9$) and an intradermal vaccine against *Mhyo* and PCV2, all in one, in 0.2 ml per dose (Treatment 1- T1). A comparison was made with the previous period (Treatment 2 – T2) in which piglets were vaccinated at 21 and 42 days with an autogenous vaccine containing *Gp*, *Streptococcus suis* and Influenza (2 ml intramuscular per shot) and immunized at 21 and 42 days with vaccines against PCV2 and *Mhyo* (2 ml intramuscular per shot). For this, 6 consecutive batches were evaluated per treatment, being T1 (n=12,101) and T2 (n=12,444). During the nursery period, the average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR), total mortality, mortality from symptoms suggestive of GD (neurological symptoms, arthritis, and sudden death), and antimicrobial treatments were recorded, and the cost per pig produced was calculated. Animals that died with symptoms suggestive of GD were necropsied and material was collected (polyserositis, coordination and brain), by transfer, to carry out research for *Gp* and *S. suis* by PCR. Statistical analyses were performed with the software R.

Results and Discussion

The data evaluated are compiled in table 1. Piglets from T1 showed better feed conversion and ADG in the nursery phases when compared to the T2 group, which reduced the time for piglets born from stabilized females to reach finishing weight by 4 days.

This improvement in performance can be explained by the fact that the animals became less sick, received less antibiotics and were able to better express their performance potential. Furthermore, from weaning until leaving the nursery, the piglets in T2 consumed medicated feed for 48 days and 39 mg of antibiotic consumed per kg of pig (piglet weighing 30 kg), while the piglets in T1 consumed medicated feed for 26 days and 21 mg of antibiotic consumed per kg of pig produced in the same period. Literature on the effect of mass vaccination in swine herds is very scarce, and it is unknown to the authors if there are published results of performance and reduction of antibiotics after mass vaccination processes, which makes this study a pioneer in Brazilian results. However, it is known that mass vaccination of breeding females can improve the immunological response of piglets to *Mhyo*, PCV2 and GD (1,2,3,5), which suggests contributing to better protection of piglets against the health challenges of these pathogens.

The total mortality rate for T1 and T2 was 1.48% and 5.33%, respectively. Piglets' mortality due to *S. suis* and *Gp* in T2 were 2.05% and 2.02%, respectively, with samples identified as being of Glasser serotypes 5, 7, 12 and 13. These results demonstrate the circulation of more than one serotypes in the same farm, being capable of causing GD, increasing the mortality rate and the use of antimicrobials. In addition, in Brazil the serotypes associated with GD reported in the literature, such as 5 and 4 (6). It is known that the behavior of GD has changed in recent years, which suggests greater concern in vaccine positioning for this disease (5). No sample from piglets that died at T1 was positive for *Gp*, indicating that the protocol used protected the herd against the disease.

There was reduction in mortality from *S. suis* in T1 (0.32%) compared to T2 (2.05%) despite T1 piglets not being vaccinated and T2 piglets being vaccinated for this pathogen. *S. suis* is considered an opportunistic agent, therefore, it is

suggested that by stabilizing the respiratory complex of the reproductive herd and vaccinating piglets with heterologous protection for GD, the *S. suis* challenge may have decreased mortality in these animals. The stabilization of PCV2 and *Mhyo* in the herd may also have contributed to better piglet health, as these are immunosuppressive and may be primary to other pathogens (1,2,3,5), such as *S. suis*. In addition, it is known that *S. suis* can be iatrogenic transmission, and that the reduction in the use of needles for vaccination with the implementation of the intradermal vaccine in T1 may have contributed to the reduction of this type of transmission (4).

Conclusions

The results of this study suggest that sow mass vaccination against *Glaesserella parasuis*, *Mycoplasma hyopneumoniae* and Porcine circovirus type 2 associated with vaccination of piglets improves zootechnical indices and return on investment and reduces antibiotic therapy. In addition, the results suggest that it is necessary to understand the action of pathogens synergistically causing the porcine respiratory complex.

References

(1) BLANCO-FUERTE, M. et al. Sow vaccination against virulent *Glaesserella parasuis* shapes the nasal microbiota of their offspring. **Scientific Reports**, v.12, p.3357, 2022. (2) DE CONTI, E.R. et al. Effect of sow mass vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* on the humoral immune response of newborn piglets. **Tropical Animal Health and Production**, v.54, p.249-253, 2022. (3) FENG, H. et al. Can Porcine circovirus type 2 (PCV2) infection be eradicated by mass vaccination? *Veterinary Microbiology*, v. 172, p. 92-101, 2014. (4) NILUBOL, D. et al. Evaluation of ASF and PRRS virus transmission between pigs when using conventional needle and needle-free device in: **26th international pig veterinary society congress IPVS**, Rio de Janeiro - Brazil, p.677, 2022. (5) SCHUWERK, L. et al. Serotyping and pathotyping of *Glaesserella parasuis* isolated 2012–2019 in Germany comparing different PCR-based methods. **Veterinary Research**, v. 51, 137-50, 2020. (6) SILVA, G.F.R. et al. Serotyping and Antimicrobial Susceptibility Profiling of *Glaesserella parasuis* Isolated from Diseased Swine in Brazil. **Pathogens**, v.11, p.1443, 2022.

Table 1: Parameters evaluated during the nursery phase.

	Treatment 1	Treatment 2
Average gain (g/day)	440 ^b	384 ^a
Feed conversion ratio	1.41 ^a	1.64 ^a
Days to reach a weight of 30 kg	72	76
Total mortality (%)	1.48 ^a	5.33 ^b
Mortality suggestive of GD (%)	0.00 ^a	2.02 ^b
Mortality suggestive of <i>S. suis</i> (%)	0.38 ^a	2.05 ^b
mg of antibiotic per kg of pig produced	21 ^a	39 ^b
Cost per pig produced (BRL)	198.00	203.50
Antibiotic consumption (days)	48 ^a	26 ^b

Superscripts indicate statistically significant differences within the main effect ($p \leq 0.001$)

PREVALÊNCIA DE AGENTES INFECCIOSOS EM FETOS MUMIFICADOS PROVENIENTES DE MATRIZES SUÍNAS COM REFORÇO VACINAL DA VACINA REPRODUTIVA NO TERÇO FINAL DE GESTAÇÃO

Dener PT^{*1}, Fernandes, V¹, Franco EG¹, Franz KA¹, Moreno AM², Moreno LZ² & Veit DC¹

¹Zoetis INC. – Brasil. ²Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade de São Paulo. *Autor para correspondência: dener.tres@zoetis.com

Palavras-chave: PCV2, PCV3, Parvovírus suíno, mumificados.

Introdução

As falhas reprodutivas, como fetos mumificados e natimortos provenientes de matrizes suínas, possuem como causas fatores infecciosos e não infecciosos, os fatores infecciosos representam 30 a 40% das casuísticas, e os não infecciosos 60 a 70% (10). Dentre as causas infecciosas o Circovírus suíno Tipo 2, Parvovírus suíno e a *Leptospira spp*, são considerados os principais protagonistas (2), além disso mais recentemente o Circovírus suíno tipo 3 também vem sendo relacionado a esta problemática (8).

Visando o controle de falhas reprodutivas causadas por agentes infecciosos, as vacinas ganharam um papel importantíssimo ao longo do tempo, sendo hoje a vacina reprodutiva que visa o controle dos agentes *Leptospira spp*, Parvovírus suíno, e *Erisipela spp*, indispensável no programa sanitário de granjas tecnificadas. Historicamente, a vacina reprodutiva é aplicada entre o 5° e o 10° dia pós-parto, no entanto este período se mostra um dos mais críticos do ciclo produtivo da matriz, onde a mesma se encontra altamente susceptível a desafios metabólicos e sanitários (5,7). Desse modo, visando um melhor momento para a imunização das matrizes frente aos agentes causadores de falhas reprodutivas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a prevalência de agentes infecciosos em fetos mumificados provenientes de matrizes suínas que receberam a vacina reprodutiva aos 90 dias de gestação.

Material e Métodos

Um total de 13 granjas que haviam iniciado o protocolo de vacinação da vacina reprodutiva aos 90 dias de gestação a pelo menos oito meses, foram utilizadas para a coleta das amostras. A vacina utilizada foi a FarrowSure B Gold®, a qual possui respaldo em bula para ser aplicada em matrizes no período gestacional. As amostras de fetos mumificados foram provenientes de matrizes de diferentes ordens de parto que apresentassem mais de um mumificado ao parto, sendo que o número de amostras por granja variou de 8 a 11, totalizando 125 amostras. As amostras coletadas foram armazenadas sob refrigeração e encaminhadas para o Laboratório de Sanidade Suína (FMVZ – USP). Para o prosseguimento das análises foi utilizado o conteúdo gástrico e pool de órgãos (pulmão, rim, fígado e baço) individual de cada feto. Para a extração do DNA total das amostras foi utilizado o Kit DNeasy Blood & Tissue (QIAGEN), seguindo as recomendações do fabricante. Em relação a concentração final e qualidade do DNA, estas foram aferidas no equipamento NanoDrop® 2000 previamente a serem amplificadas. A detecção dos agentes *Parvovírus suíno*, *Leptospira spp*, PCV2 e PCV3 foi realizada por meio da técnica de PCR. As amostras positivas para PCV2 foram submetidas a tipagem para identificação dos genótipos PCV2a, PCV2b e PCV2d, por qPCR (KYLTL – SAN Group Biotech, Germany).

Resultados e discussão

Neste trabalho, os agentes infecciosos se mostraram uma importante causa de mumificação fetal, sendo que 42,40% (53/125) dos fetos coletados apresentaram ao menos um agente infecciosos na análise de PCR. O agente infeccioso mais frequente foi o PCV3 com 27,20% (34/125) de positividade, seguido do PCV2 com 14,40% (18/125) de positividade, e posteriormente o Parvovírus suíno com 0,80% de positividade (1/125). A *Leptospira spp* não foi observada em nenhuma amostra coletada. Estes resultados diferem de outros estudos recentes realizados no Brasil avaliando a prevalência de agentes infecciosos em fetos mumificados, principalmente ao que tange ao Parvovírus suíno e a *Leptospira spp*. (3) por meio de amostras de fetos mumificados coletados no Sul do Brasil observou uma prevalência de Parvovírus suíno de 58,44%, e *Leptospira spp* de 8,11%, enquanto em (6) foi identificado uma prevalência de Parvovírus suíno de 68,00%, e *Leptospira spp* de 22%. Em relação ao PCV3, o qual teve destaque como o agente mais prevalente neste trabalho, já foi caracterizado em demais estudos como um agente de ampla distribuição nos sistemas de produção no Brasil, sendo observado em 96,75% dos fetos mumificados coletados de 11 granjas brasileiras (4). A associação do PCV3 como causador de falhas reprodutivas também foi demonstrada em outros trabalhos (1, 9, 11). Em relação ao PCV2 foi observado uma positividade de 14,40% (18/125) das amostras coletadas, mesmo as matrizes sendo vacinadas a cada ciclo gestacional para este agente. Quanto aos resultados de genotipagem do PCV2, 100% (18/18) das amostras positivas tiveram a presença do PCV2b, 11,11% (2/18) positivas para o PCV2d, e 16,66% (3/18) positivas para o PCV2a. Outros trabalhos de prevalência já haviam demonstrado a grande importância do PCV2 presente em tecidos de fetos mumificados, apresentando uma prevalência de 87,00% e 82,79% para este agente (6, 3), porém não realizaram a análise de genotipagem. O PCV2 como causador de desafios sanitários mesmo em plantéis vacinados, pode ser explicado devido a evolução e surgimento de novos genótipos ao longo do tempo, este fenômeno levou a uma diferença antigênica significativa entre os epítomos vacinais ainda baseados em sua maioria no PCV2a e o desafio de campo, o qual que vem sendo ocasionado por genótipos heterólogos ao presente nos antígenos vacinais (12).

Conclusões

Utilizar a vacina reprodutiva em fase gestacional como uma alternativa a utilização no período pós-parto, se mostrou efetivo no controle dos agentes causadores de mumificação fetal que envolvem a composição antigênica da vacina, sendo que a *Leptospira spp* não foi identificada em nenhuma amostra coletada, e o Parvovírus suíno em apenas uma amostra em um total de 125 amostras. Por outro lado, o PCV3 e o PCV2 se mostraram agentes de alta relevância como causadores de mumificação fetal.

Em relação ao PCV2, o surgimento de novos genótipos deve ser considerado e investigado nos sistemas de produção, sendo que o genótipo PCV2b se mostrou amplamente prevalente mesmo em rebanho vacinado.

Referências

(1) ARRUDA, B; PINEYRO, P; DERSCHIED, R., et al. PCV3 – associated disease in the United States swine herd. **Emerging Microbes & Infections**, v. 8, p. 684 – 698. 2019. (2) BARCELOS, D; GUEDES C.M.R. **Doenças dos suínos**. 3.ed, p. 640 – 642, 2022. (3) CEZARIO K. C; BENNEMANN P. E, MACIEL, J. M., et al. A molecular survey reveals high occurrence of co-infections in intensive pork production farms with increased rates of mummified swine fetuses in Southern Brazil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 73, p. 757 – 761, 2021. (4) DAL SANTO, A.C; CEZARIO, K. C; BENNEMANN, P.E., et al. Full-genome sequences of porcine circovirus 3 (PCV3) and high prevalence in mummified fetuses from commercial farms in Brazil. **Microbial Pathogenesis**, v. 141, p. 104027, 2020. (5) FRIENDSHIP, R, M; O, SULLIVAN, T. L. Sow health. Inc C. Farmer. **The gestating and lactating sow**, p.409 – 422. 2015. (6) HERDT, G; MACIEL A. E; MARTINS, M., et al. High prevalence of porcine circovirus 2, porcine parvovirus, and pathogenic leptospires in mummified swine fetuses in Southern Brazil. **Ciência Rural**, v. 49. 2019. (7) HOY, S. The impact of puerperal diseases in sows on their fertility and health up to next farrowing. **Animal Science**, v. 82, p.701 – 704, 2006. (8) KLAUMANN, F; CORREA – FIZ, F; FRANZO, G., et al. Current knowledge on porcine circovirus 3 (PCV-3): a novel virus with a yet unknown impact on the swine industry. **Frontiers in veterinary science**, p. 315, 2018 (9) MOLOSSI F. A; CECCO B. S; ALMEIDA B. A. et al. PCV3 – associated reproductive failure in pig herds in Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 54, 2022. (10) MORÉS, N; ROCHA, C, S; RITTERBUSH G, A., et al. Causas infecciosas de problemas reprodutivos na produção de suínos. **Comunicado Técnico Embrapa**, v. 498 2011. (11) SAPORITI, V; VALLS, L; MALDONADO, J. et al. Porcine circovirus 3 detection in aborted fetuses and stillborn piglets from swine reproductive failure cases. **Viruses**, v. 13, 264. 2021. (12) UM, H; YANG, S; O, TAEHWAN., et al. Comparative evaluation of growth performance between bivalente and trivalente vaccines containing porcine circovirus type 2 (PCV2) and *Mycoplasma hyopneumoniae* in a Herd with subclinical PCV2d infection and enzootic pneumonia. **Vaccines**, v. 9. 2021.

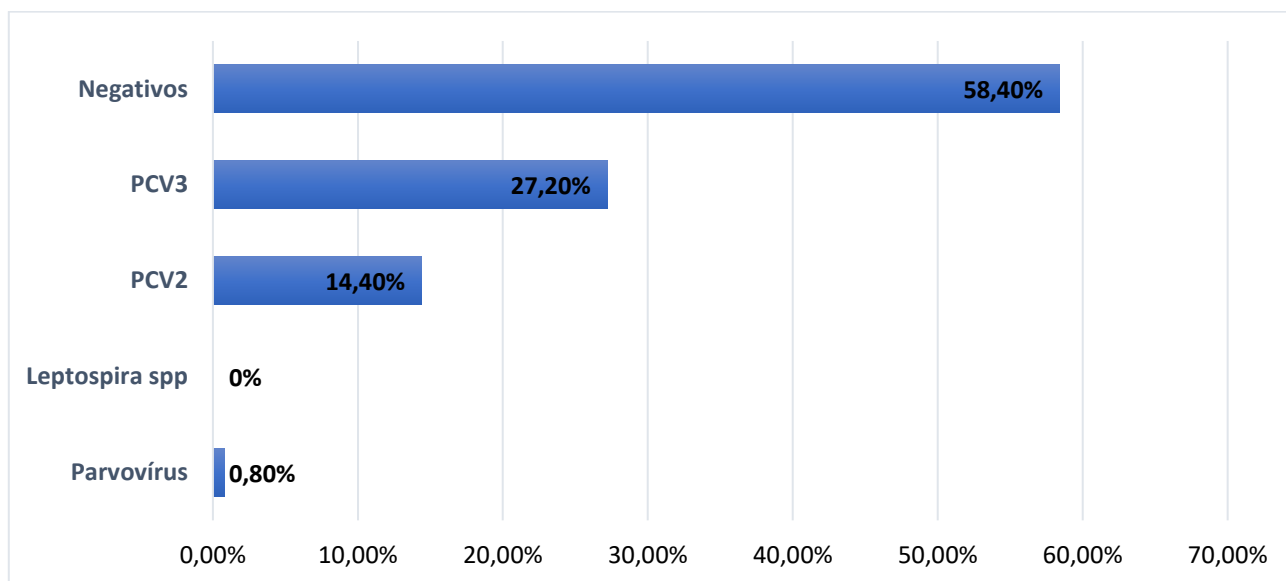


Figura 1: Prevalência por meio de PCR dos principais agentes infecciosos envolvidos em mumificação fetal em suínos: PCV3, PCV2, *Leptospira spp*, e Parvovírus suíno.

SURTO DE ARTRITE POR *ACTINOBACILLUS SUIIS* EM LEITÕES LACTENTES

Picolli BN¹, Batistella BS², Demori ACS¹, Camillo G³, Girardini LK³, Balzan C³, Molossi FA^{3*}

¹Discentes do Curso de Medicina Veterinária, Unoesc, Xanxerê, SC.

²Discente de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal, Unoesc, Xanxerê, SC.

³Docentes do Curso de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal, Unoesc, Xanxerê, SC

*Autor para correspondência: francieli.molossi@unoesc.edu.br

Palavras-chave: suínos, articulações, maternidade, infecção bacteriana.

Introdução

As artrites representam uma constante preocupação na suinocultura, estão presentes em todas as fases de produção e resultam em perdas e prejuízos significativos aos produtores, cooperativas e agroindústrias. Ainda, podem ser causadas por diversos fatores e agentes, estes principalmente bacterianos. Tipos de piso, trauma, manejo e nutrição são fatores de risco que influenciam a ocorrência e magnitude das doenças articulares nos sistemas de produção (6). *Actinobacillus suis* (*A. suis*) é uma bactéria anaeróbia facultativa, imóvel e bacilo gram-negativo, comensal das amígdalas e do trato respiratório superior do palato mole dos suínos, onde persiste inofensivamente na maioria dos casos (3,8). Este agente pode desencadear enfermidade em suínos quando expostos a fatores estressantes, como desmame, parto e transporte (9). Nestas condições, pode afetar suínos de todas as idades, especialmente em rebanhos com bom status sanitário (8,9), devido à deficiência de imunidade. *A. suis* está mais frequentemente associada à septicemia e doenças como artrite e meningite, que são sequelas de septicemia (8). Na Austrália, *A. suis* foi associada a mortes súbitas, aumento das articulações particularmente dos joelhos e tarsos em animais pré-desmame (12). *A. suis* tem se tornado um agente cada vez mais importante na suinocultura mundial. Um estudo recente sobre as cepas que estão circulando no Canadá demonstrou que estas são similares às isoladas nas décadas de 1990 a 2000, e houve um aumento na virulência e na detecção de genes de resistência antimicrobiana (5). No Brasil, a descrição da ocorrência de surtos de artrite por *A. suis* em leitões lactentes não são frequentes. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é descrever aspectos epidemiológicos, clínicos, patológicos e microbiológicos de um surto de artrite por *A. suis* em leitões lactentes.

Materiais e métodos

Em setembro de 2023, uma Unidade Produtora de Leitões Desmamados (UPD), localizada no Oeste de Santa Catarina, apresentou aumento da incidência de artrite e refugagem em leitões lactentes. No lote acometido, haviam aproximadamente 590 leitões, de a partir de 5 dias de idade. Os leitões foram tratados com penicilina, amoxicilina e tetraciclina via injetável. Foi realizada a eutanásia de 3 leitões com artrite para a realização do diagnóstico. Foi realizada a necropsia nesses leitões pelo Laboratório de Patologia Animal (LPAV) da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campus II - Xanxerê, com coleta de fragmentos de todos os órgãos em formalina 10%. Estes órgãos foram processados rotineiramente e corados com hematoxilina e eosina para avaliação histopatológica em microscópio óptico.

Durante a necropsia, de forma asséptica, foram coletados suabes das articulações acometidas (4 suabes um da cada articulação do suíno 1; 4 suabes um de cada articulação do suíno 2; e dois suabes um do membro torácico direito (MTD) e outro do membro pélvico esquerdo (MPE) do suíno 3). Os suabes articulares foram submetidos à cultivo microbiológico em aerobiose nos meios ágar Sangue ovino 5% e ágar MacConkey. Os cultivos foram realizados a 37°C por um período de 24 a 48h e as colônias obtidas foram identificadas através das características morfo-tintoriais e testes bioquímicos específicos (7). O teste de suscetibilidade aos antimicrobianos (TSA) foi realizado seguindo a metodologia de disco-difusão em ágar e recomendações do Clinical and Laboratory Standards Institute (2). Avaliou-se 12 antimicrobianos diferentes, sendo eles: Beta-lactâmicos – Amoxicilina, Ceftiofur, Cefalexina e Penicilina; Aminoglicosídeos – Gentamicina e Neomicina; Derivados de ácido fosfônico - Fosfomicina; Fenicóis - Florfenicol; Lincosamidas - Lincomicina; Macrolídeos – Tilmicosina e Tulatromicina; Quinolonas – Norfloxacin e Ciprofloxacina; Fluoroquinolonas - Enrofloxacin e Marbofloxacina; Polimixinas – Colistina; Sulfonamidas - Sulfametoxazol-trimetoprima; Tetraciclina - Doxiciclina e Tetraciclina. As placas foram incubadas a 37°C por 18 a 24h e após mensurou-se o diâmetro dos halos de inibição, sendo os isolados classificados como sensíveis, sensíveis em dose dependente (intermediários) ou resistentes (2).

Resultado e discussões

Dos 590 leitões do lote, 90 apresentaram aumento de volume nas articulações, na maior parte dos casos afetando duas ou mais articulações nos membros pélvicos (tarsos) ou torácicos (carpos), com aumento de temperatura local. Essas observações clínicas são comuns em casos de artrite séptica, causada por diversas bactérias, incluindo *A. suis*, que tipicamente resulta em inchaço articular, febre e letargia (8). No presente estudo, a observação da artrite iniciava em torno dos 5 dias de vida, e apesar do tratamento com antibióticos, não houve melhora do quadro clínico. Os leitões com artrite não apresentaram mortalidade, porém tornavam-se refugos, e aproximadamente 50% do restante do lote também tornou-se refugo e notou-se discreto aumento da taxa de mortalidade devido a leitões que morreram de forma abrupta (morbidade: 15%; mortalidade: 0%; letalidade: 0%).

Os achados de necropsia foram semelhantes aos achados clínicos, com aumento de volume de articulações, especialmente tarsos e carpos, ao corte as articulações aumentadas de tamanho apresentavam acentuada quantidade de conteúdo purulento amarelado no interior da cápsula articular. O estado corporal dos suínos era magro. O restante dos órgãos não apresentava lesões macroscópicas aparentes. Microscopicamente, as articulações acometidas apresentavam acentuada quantidade de restos necróticos, infiltrado inflamatório de neutrófilos íntegros e degenerados e deposição de fibrina. O restante dos órgãos não apresentava lesões microscópicas evidentes. Em quadros de artrite, pleurite e pericardite as lesões observadas na histopatologia consistem em infiltrado inflamatório neutrofílico com focos de necrose em múltiplos órgãos (13), o que não foi encontrado nos três casos avaliados, visto que não havia lesões macroscópicas, nem microscópicas em outros órgãos, indicando

que a infecção estava restrita apenas a articulação. Uma possível explicação, poderia ser o sorotipo envolvido no surto, de menor virulência, embora infelizmente a sorotipificação da bactéria não tenha sido realizada. Entretanto, houveram mortes abruptas de leitões, e embora não tenhamos avaliado estes leitões, não se descarta a possibilidade da forma septicêmica do *A. suis* estar envolvida no surto.

Os patógenos mais comuns associados à artrite secundária a septicemia em suínos são *Streptococcus suis*, *Glaesserella parasuis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* e *A. suis*, além de *Mycoplasma* spp. que pode não estar relacionado a septicemia (6). No presente estudo, o cultivo bacteriano resultou em crescimento puro e significativo de *A. suis* e foi negativo para *Glaesserella parasuis* e *Streptococcus suis*, que foram considerados agentes principais a serem testados na faixa etária dos suínos em questão.

O perfil de sensibilidade aos antimicrobianos dos isolados de *A. suis* deste estudo foi sensível para amoxicilina, ceftiofur, ciprofloxacina, enrofloxacina, fosfomicina, gentamicina, norfloxacina, penicilina, sulfa + trimetopim, cefalexina, florfenicol, tilmicosina, tulatromicina e marbofloxacina. Ainda, os isolados apresentaram sensibilidade em dose dependente (intermediários) para tetraciclina, doxiciclina e colistina, e foram resistentes à neomicina e à lincomicina.

Dentre os resultados do perfil de sensibilidade dos isolados deste estudo, um aspecto importante é a sensibilidade em dose dependente para colistina. Este antimicrobiano foi utilizado como promotor de crescimento na suinocultura e, no Brasil, teve sua utilização proibida para este fim, devido a preocupações com efeitos adversos, como a nefrotoxicidade, pela Instrução Normativa N°45 do MAPA, em 22 de novembro de 2016. Nos últimos anos, a colistina tem se tornado a única opção terapêutica para tratamento de infecções por agentes multirresistentes em humanos (11). Estes resultados corroboram com a preocupação de um estudo com cepas do Canadá, onde foram detectados genes de resistência antimicrobiana em isolados clínicos de *A. suis* que sugerem o potencial de resistência a drogas importantes para a medicina humana (5).

Nota-se que o agente era sensível à maior parte dos antibióticos testados, inclusive aos utilizados no tratamento para as artrites. Entretanto o tratamento não era eficaz. Um dos motivos pode ter sido pela dificuldade dos antimicrobianos em penetrar nas articulações. Sabe-se que os antibióticos mais recomendados em casos de actinobacilose são os Beta-lactâmicos (4), pois eles têm a capacidade de penetrar nas articulações, mas sua ação também está relacionada a dose, farmacodinâmica, farmacocinética do antibiótico de escolha e da presença de inflamação (10).

Hipotetizamos também que os leitões estavam passando por um desafio imune relacionado a presença de micotoxinas em excesso na alimentação das fêmeas, que estava passando aos leitões pelo leite, embora não se tenha testado a ração do lote para micotoxinas. É comprovado o efeito imunossupressor das micotoxinas, os efeitos da contaminação mesmo que em baixas quantidades de micotoxinas podem resultar em alterações na resposta imunológica e diminuição da resistência frente a doenças infecciosas (1). São recomendadas para a prevenção da doença, medidas de manejo para diminuição da pressão de infecção, intensificar cuidados com manejos que possam se tornar porta de entrada do agente ao organismo dos suínos e vacinação (4).

Conclusão

Este estudo apresenta informações cruciais sobre um surto de *A. suis* como agente primário de artrite em leitões lactentes. Sugere-se que *A. suis* seja considerado nos diagnósticos diferenciais de artrite em leitões lactentes, especialmente em situações de imunossupressão ou práticas de manejo inadequadas que possam facilitar a entrada do agente no organismo dos leitões. Ainda, é importante solicitar exames laboratoriais para diagnóstico definitivo e também o teste de suscetibilidade aos antimicrobianos. Os dados de diagnóstico sobre esse agente são escassos e há lacunas no conhecimento do perfil de resistência aos antimicrobianos. Portanto, informações de isolados clínicos de *A. suis* sugerem potencial para resistência a antimicrobianos de importância para humanos, destacando a necessidade de investigar os casos em granjas de suínos.

Referências

- (1) BRYDEN, W.L. Mycotoxin contamination of the feed supply chain: implications for animal productivity and feed security. **Animal Feed Science and Technology**, v. 173, 134 -158, 2012. (2) CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE - CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals – VET01S. 3 ed. Wayne: CLSI, 128p., 2015. (3) KERNAGHAN, S.; BUJOLD, A.R.; MACINNES, J.I. The microbiome of the soft palate of swine. **Animal Saúde Research Reviews**, v. 13: 110–120, 2012. (4) KUCHISCHI, S. S., SATO, J.P.H., TAKEUTI, K.L. Actinobacilose. In: Barcellos D. e Guedes R. **Doenças dos suínos**. 3 ed. Porto Alegre (RS), p.125-136, 2022. (5) KULATHUNGA, D.G.R.S., FAKHER, A.A., COSTA, M. O. *Actinobacillus suis* isolated from diseased pigs are phylogenetically related but harbour different number of toxin gene copies in their genomes. **Vet Record Open**.; 9:e45, 2022. (6) MADSON, D. M.; ARRUDA, P. H.E.; ARRUDA, B. L. Nervous and Locomotor System. In: ZIMMERMAN, J. J. *et al. Diseases of swine*. 11th Ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, Cap 19, pág. 339-372, 2019. (7) MARKEY, B. *et al.* Clinical Veterinary Microbiology, 2. ed. Edinburgh: Elsevier Health Scie, 901p., 2013. (8) OJHA, S.; LACOUTURE, S.; GOTTSCHALK, M. *et al.* Characterization of colonization-deficient mutants of *Actinobacillus suis*. **Veterinary Microbiology**, v. 140, n. 1-2, p. 122-130, 2010. (9) OJHA, S., SIROIS, M. E MACINNES, J.I. Identification of *Actinobacillus suis* Genes Essential for the Colonization of the Upper Respiratory Tract of Swine. **Infection and Immunity**, v. 73: 7032–7039, 2005. (10) SUÁREZ C., GUDIOL F. Antibióticos betalactâmicos. **Enfermedades Infecciosas e Microbiologia Clínica**, v. 27, n. 2, p. 116–129, 2019. (11) THEURETZBACHER, U. *et al.* Reviving old antibiotics. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 70, n. 8, p. 2177–2181, 2015. (12) WILSON, R. J. AND MCORIST, S. *Actinobacillus suis* infection in pigs in Australia. **Australian Veterinary Journal**, v.78: 317–319, 2000. (13) YAEGER, M.J. An outbreak of *Actinobacillus suis* septicemia in grow/finish pigs. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 8, n. 3, p. 381-383, 1996.

FERRAMENTA STOMP® COMO METODOLOGIA DIAGNÓSTICA POPULACIONAL– ANÁLISE DA CIRCULAÇÃO DE AGENTES RESPIRATÓRIOS DE 2021 A 2023.

Franz KA^{1*}, Tres DP¹, Franco EG¹, Fernandes V¹, Veit DC¹ & Moreno AM²

¹ Zoetis INC. – Brasil

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia –Universidade de São Paulo

*Autor correspondente: kairon.franz@zoetis.com

Palavras-chave: *Mycoplasma hyopneumoniae*, PCV-2 diagnóstico, prevalência.

Introdução

Com a intensificação da produção de suínos, o controle sanitário dos plantéis torna-se indispensável quando o objetivo é rentabilidade financeira, desafiando, portanto, a gestão de dados diagnósticos para uma efetiva prevenção das doenças respiratórias no campo (1). Quando observamos um desequilíbrio na sanidade de um plantel, as doenças respiratórias impactam negativamente os indicadores zootécnicos de campo, resultando em pleurisias, aderências e consolidações pulmonares ao abate (2). Diante de várias metodologias para fins de diagnósticos, de modo geral, a abordagem é com foco individual buscando a causa mortis, apesar de definir com extrema especificidade os agentes envolvidos ao quadro, este método não permite uma visão ampla da sanidade, limitando a compreensão da dinâmica dos agentes em um plantel. A metodologia diagnóstica STOMP®, é exclusiva da empresa Zoetis e permite uma amostragem representativa e através de análises por PCR identificar com alto grau de precisão os estágios iniciais das doenças (5, 6). Entre os agentes de maior relevância estão o *Mycoplasma hyopneumoniae* (MH) e o *Circovírus suíno tipo 2* (PCV-2), onde o contato com fluídos oro nasais é considerado uma importante forma de transmissão, sendo este material ideal para determinar a excreção e/ou transmissão etiológica (4). Contudo, o presente trabalho tem por objetivo, identificar a prevalência de circulação dos agentes respiratórios no campo, em uma abordagem de diagnóstico coletiva através da metodologia STOMP®.

Material e Métodos

Para fins de monitoria epidemiológica, entre os anos de 2021, 2022 e 2023, foram realizadas amostragens de 18 sistemas de produção distintos, com um total de 3.973 animais avaliados. A metodologia STOMP® é uma ferramenta que permite aos sanitaristas customizar a demanda diagnóstica, de acordo com seus interesses em termos de idades e/ou agentes etiológicos a serem pesquisados, desta forma, a quantificação do N amostral, foi calculada realizada com teste T de distribuição homogênea, baseado no volume total de abate anual de cada sistema produtivo, com nível de confiança mínimo de 90,00% e margem de erro máxima de 8,0%, gerando, portanto, o N amostral necessário para uma amostragem representativa do plantel. O N total de amostras foram distribuídos entre as seguintes idades de 30, 45, 60, 90, 120 e 150 dias de vida. Ao visitar as unidades produtivas a seleção dos animais foi realizada de forma aleatória, buscando a melhor representatividade do status sanitário do rebanho. Com os animais contidos, utilizou-se abre bocas para facilitar o acesso a tonsila, e a coleta de material foi realizada com suabe estéril sem meio de cultura, coletando um esfregaço da tonsila e secreção de ambos os cornetos nasais, sendo as amostras identificadas individualmente e armazenadas sob refrigeração. Posterior a coleta finalizada, o material refrigerado foi encaminhado ao Laboratório de Sanidade Suína (FMVZ-USP), onde o DNA total das amostras foi extraído segundo o método descrito por Boom et al. (1990). Sendo todas as amostras submetidas ao PCR convencional, com pesquisa direcionada aos agentes *Mycoplasma hyopneumoniae*, PCV-2, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e *Actinobacillus suis*, formando, portanto, um laudo com resultados qualitativos (positivo ou negativo).

Resultados e discussão

Ao consolidar os resultados obtidos neste estudo, conforme tabela 1, observou-se que na média geral o *M. hyopneumoniae* foi o agente etiológico de maior prevalência, seguido do PCV- 2 em segundo colocado, *P. multocida*, *A. suis* e *A. pleuropneumoniae* em menores participações, corroborando com estudo realizado em 2018 por Rech e colaboradores onde 31% das lesões pulmonares avaliadas eram de *M. hyopneumoniae* e 14,9% positivas para PCV-2. Em relação as fases de produção, na creche as prevalências foram menores quando comparadas as fases de crescimento e terminação, exceto para *A. suis*. Sobre linhas de tendência verifica-se que o PCV-2 possui ascendência na prevalência dos 30 aos 150 dias de vida, porém no *M. hyopneumoniae* esta tendência é mais acentuada, demonstrando um desafio elevado na fase de terminação, conforme gráfico 1, corroborando com estudos onde a prevalência ao desmame possui relação direta com as fases posteriores (11). Ao verificarmos a dinâmica de comportamento do *M. hyopneumoniae* e do PCV-2 em um comparativo anual, observa-se elevação na positividade de campo com o passar dos anos, e constata-se o mesmo padrão de distribuição entre as idades, chamando atenção à elevada prevalência nas fases de crescimento e terminação que compreende os 90, 120 e 150 dias de vida dos animais, conforme gráfico 2, evidenciando que este agente continua sendo o mais prevalente em lesões pneumônicas no campo e ao abate (10). Esta elevação na prevalência de *M. hyopneumoniae* abrupta, determina o momento que inicia o desequilíbrio no campo, porque a técnica diagnóstica de PCR, possibilita detectar o patógeno durante os estágios iniciais da doença, mesmo antes de uma resposta imune ser detectável, sendo, portanto, uma excelente ferramenta para detecção da prevalência no campo (6, 7). Os dados encontrados para *M. hyopneumoniae*, revelam que as estratégias atuais para controle do agente necessitam ser revisitadas, conforme estudo realizado por Pieters e colaboradores em 2021, onde múltiplos estímulos vacinais é uma estratégia eficiente para reduzir a infecção e a transmissão do agente no campo. Sobre a presença do PCV-2 no campo, comprovou-se em outros estudos que a circulação no Brasil, trata-se dos genótipos PCV-2b e PCV-2d, sendo presente em 54,3% no estágio subclínico e 26,1% em casos clínicos, reforçando a necessidade de prevenção mais efetiva que está diretamente relacionada a uma cobertura antigênica maior para estes genótipos circulantes, conforme estudo científico (8, 11, 12).

Conclusões

Neste estudo observou-se que o modelo diagnóstico STOMP®, traz uma metodologia de amostragem coletiva, demonstrando que os agentes primários *Mycoplasma hyopneumoniae* e PCV-2 são os agentes mais prevalentes no campo, principalmente nas idades de 90, 120 e 150 dias de vida, apresentando um padrão de prevalência entre os anos de 2021 e 2023. Este diagnóstico demonstra que conhecer a circulação dos agentes no campo favorece à compreensão dos desafios e possibilita definir estratégias de controle e prevenção baseada em dados.

Referências

(1) ARRUDA, L. P. et al. Pathological Analysis and Etiological Assessment of Pulmonary Lesions and its Association with Pleurisy in Slaughtered Pigs. **Veterinary Microbiology**. Março, 2024. (2) BASSO, C. C. et al. Development of a Gold Nanoparticle-Based ELISA for Detection of PCV2. **Pathogens**, **13**, 108, 2024. (3) MAES, D. et al. Review on the methodology to assess respiratory tract lesions in pigs and their production impact. **Veterinary Research**, **54**, p.8, 2023. (4) ANDRADE, M. R. et al. Genetic diversity of *Mycoplasma hyopneumoniae* in finishing pigs in Minas Gerais. **Brazilian Journal of Veterinary Research**, **43**, 2023. (5) CALSAMIGLIA, M. et al. Application of a nested polymerase chain reaction assay to detect *Mycoplasma hyopneumoniae* from nasal swab. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, 1999. (6) PIETERS, M. et al. Comparison of sample types and diagnostic methods for in vivo detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* during early stages of infection. **Veterinary Microbiology**, 2017. (7) PIETERS, M. et al. Effect of multiple vaccinations on transmission and degree of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in gilts. **Vaccine**, 2021. (8) SOUZA, J. P. et al. Genótipos e diversidade de circovírus suíno tipo 2 (PCV-2) associados à doença clínica em suínos entre 2017-2022 no Brasil. **Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos VII**, 2023. (9) RECH, R. R. et al. Porcine respiratory disease complex after the introduction of H1N1/2009 influenza virus in Brazil. **Zoonoses and Public Health**, v. 65, n. 1, p. e155–e161, 2018. (10) Takeuti, K. L. et. Al. O que há de novo sobre a infecção por *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos **Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos II**, 2017. (11) Fano E. et. al. Effect of *Mycoplasma hyopneumoniae* colonization at weaning on disease severity in growing pigs. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, 2007. (12) Franz A. K. et. al. Prevalence of pcv-2 genotypes circulating on vaccinated commercial farms in Brazil, collected in 2021 AND 2022. **Journal of Agricultural Sciences Research**, 2024. (13) Bandrick M. et. al. T cell epitope content comparison (EpiCC) analysis demonstrates a bivalent PCV2 vaccine has greater T cell epitope overlap with field strains than monovalent PCV2 vaccines. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, 2020. (14) BOOM, R. et al. Rapid and Simple Method for Purification of Nucleic Acids. **Journal of clinical microbiology**, v. 28, n. 3, p. 495–503, 1990.

Tabela 1: Prevalência de agentes respiratórios oriundos de amostras de cavidade nasal + tonsila.

Idade	M. hyopneumoniae	PCV-2	P. multocida	A. pleuropneumoniae	A. suis
30 dias	13,7%	9,8%	14,1%	1,1%	14,1%
45 dias	15,1%	3,4%	5,9%	0,6%	4,8%
60 dias	14,7%	12,6%	13,1%	1,5%	11,0%
90 dias	25,0%	16,7%	10,9%	1,2%	2,2%
120 dias	40,3%	19,6%	12,8%	0,8%	8,3%
150 dias	42,4%	20,7%	11,7%	4,7%	12,7%
Média Creche	14,4%	9,7%	11,7%	1,1%	10,0%
Média Terminação	35,6%	19,0%	12,4%	2,3%	7,8%
Média Geral	25,7%	14,6%	12,1%	1,7%	8,8%

Gráfico 1. Prevalência de agentes respiratórios amostrados em 2021 a 2023 em faixas etárias.

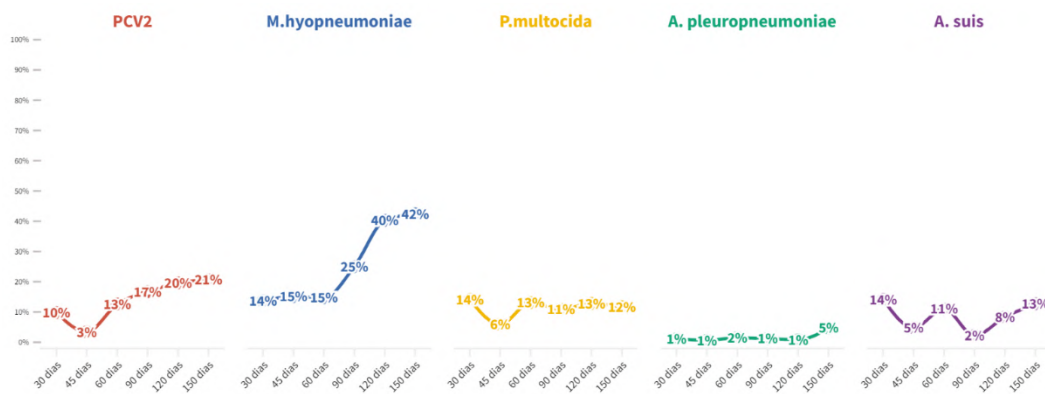
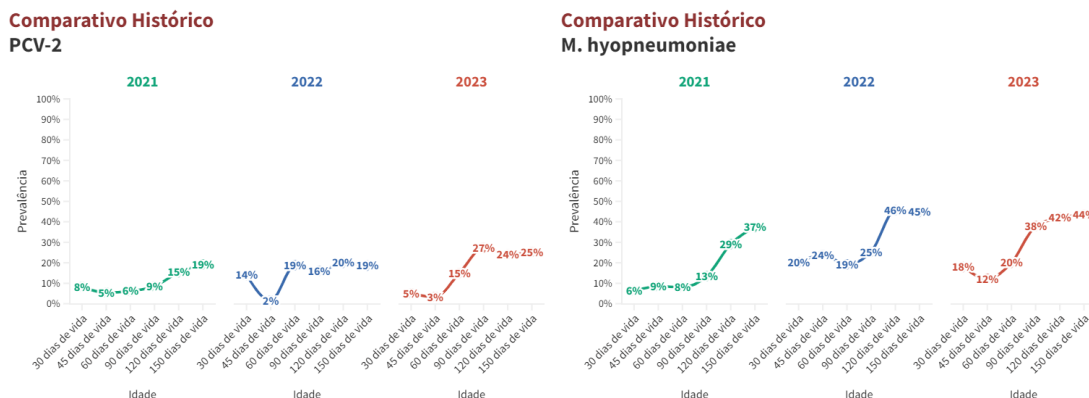


Gráfico 2. Comparativo anual de prevalência de *Mycoplasma hyopneumoniae* e Circovírus suíno tipo 2.



CO-INFECÇÃO DE *CIRCOVIRUS SUÍNO TIPO 2* E *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* EM AMOSTRAS DE PULMÃO DE SUÍNOS COM LESÕES DE PNEUMONIA

Pereira EL¹*, Gayger JB¹, Osório ML¹, Nienow LG¹, Scheffer MGB¹, dos Santos RRB¹, Spilki FR¹, Takeuti KL¹, da Silva MS¹.

¹Laboratório de Microbiologia molecular, Universidade Feevale, Novo Hamburgo

*Autor para correspondência: dudaesmeralda17@gmail.com

Palavras-chave: doenças respiratórias, circovirus, suínos, pneumonia.

Introdução

A produção de suínos do Brasil se destaca no mercado mundial de carnes, sendo o quarto maior produtor e exportador de carne suína no mundo (1). A alta produtividade e influência no agronegócio mundial se devem principalmente às condições sanitárias as quais os animais são criados no Brasil. No entanto, as doenças respiratórias continuam a desafiar a produção de suínos, uma vez que, as condições de criação intensiva favorecem esse cenário. A lotação dos animais em baias, a presença de diversos galpões em uma mesma granja, e um número alto de propriedades são construídas a poucos quilômetros de distância (5). Vírus de grande importância respiratória como o *Circovírus suíno*, possuem uma alta diversidade genética, podendo se disseminar em mamíferos, peixes, espécies de aves e até insetos (12). O *Circovírus* (CV) pertence a família *Circoviridae*, possui genoma de DNA circular, com duas ORFs principais, localizadas direções opostas; a ORF1, que codifica as proteínas relacionadas à replicação (Rep), e a ORF2 que codifica a proteína do capsídeo (Cap) (17). Em suínos, já foi identificado quatro PCVs: Porcine circovirus 1 (PCV1), Porcine circovirus 2 (PCV2), Porcine circovirus 3 (PCV3) e Porcine circovirus 4 (PCV4) (9). O PCV2 é a causa primária de uma série de manifestações de doenças, como definhamento, linfadenopatia, desconforto respiratório, falha reprodutiva, icterícia e diarreia, coletivamente conhecidas como doenças associadas ao *circovírus suíno* (PCVAD). As lesões mais comuns encontradas em suínos infectados por PCV2 envolvem o sistema linfóide (10). PCV2 já foi identificado com diversas coinfeções com outros microrganismos como o *Mycoplasma hyopneumoniae*, considerado o principal agente causador da pneumonia enzoótica suína (PES), caracterizada por alta morbidade e baixa letalidade. Devido à sua patogenicidade, o *M. hyopneumoniae* predispõe seu hospedeiro a agentes patogênicos secundários, dentre eles o PCV2, sendo que ambos os agentes estão envolvidos no complexo de doenças respiratórias dos suínos (PRDC) (8).

Materiais e métodos

Um total de 40 pulmões de suínos foram analisados macroscopicamente ao abate quanto a presença de lesões de consolidação pulmonar, indicativas de pneumonia. Após a classificação macroscópica das lesões sugestivas de pneumonia, amostras de trato respiratório dos 40 pulmões foram coletadas através da inserção de swabs de rayon (Copan®, EUA) nos brônquios. E separados em quatro grupos distintos: Grupo 1: amostras com detecção de *M. hyopneumoniae* positiva por PCR e lesão leve de pneumonia ao abate; Grupo 2: amostras com detecção de *M. hyopneumoniae* positiva por PCR e lesão severa de pneumonia ao abate; Grupo 3: amostras com detecção de *M. hyopneumoniae* negativa por PCR e lesão leve de pneumonia ao abate; Grupo 4: amostras com detecção de *M. hyopneumoniae* negativa por PCR e sem lesão de pneumonia ao abate (grupo controle). Para o enriquecimento do DNA foi utilizado phi29 DNA Polymerase (MDA). Os amplicons foram avaliados por eletroforese em gel de agarose a 1% (p/v) corado com brometo de etídio e purificados com Agencourt® AMPure® XP (Beckman Coulter / Life Sciences). A pureza e o rendimento do DNA foram avaliados por espectrofotômetro L-Quant (Loccus Biotechnology) e Qubit 2.0 Fluorometer (Invitrogen), respectivamente. O preparo das bibliotecas de DNA foram realizadas com Nextera DNA preparation kit (Illumina, USA). O sequenciamento foi realizado com cartucho de sequenciamento de 2 x 150 ciclos paired-end que gera reads com até 300 pb através da plataforma MiSeq (Illumina®, USA). As sequências obtidas foram submetidas à montagem de contigs, sendo os mesmos submetidos à pesquisa quanto à identidade com genomas virais depositados no banco de dados do Genbank, através da ferramenta NCBI Blast. As sequências foram montadas, analisadas e editadas no software Geneious v9. A verificação das identidades com os genomas virais foi feita através das ferramentas Blastn (Nucleotide Blast) e Blastx (Aminoacid Blast), disponíveis no portal do NCBI. Os genomas foram alinhados através do programa MAFFT e as árvores filogenéticas foram realizadas no software MEGAX (4,11,13).

Resultados e discussão

Após o resultado da metagenômica foram detectados os seguintes resultados; Grupo 1: 12 reads da família *circoviridae*, compatíveis com a ORF 2 (Cap), com a identidade nucleotídica de 77,20% e uma cobertura de 69,75%; Grupo 2: 16 reads de circovirus, 6 obtiveram compatibilidade a ORF 1 (Rep), com cobertura 81,66% e identidade nucleotídica 85,31%, e 10 foram compatíveis com a ORF 2 (Cap), cobertura 70,4%, e identidade nucleotídica 79,14%; Grupo 3: não foi encontrado nenhum *Circovirus suíno*; Grupo 4: 21 reads de circovirus para ORF 2 (Cap), com cobertura de 77,42%, e identidade nucleotídica 75,79%. Feita a árvore filogenética das duas regiões, a região da ORF2 (Cap) agrupou com outros genomas que já foram identificados no Brasil, Estados Unidos, China e França (7); A região da ORF1 (Rep), também obtivemos outras sequências alta identidade genômica com outras sequências já detectadas no Brasil (7). De acordo com as análises de identidade nucleotídica e como pode ser observado nas árvores filogenéticas (Figura 1), as sequências detectadas agruparam com o subtipo 2b de PCV2, que já foi reportado em suínos que apresentaram diminuição do ganho de peso, perda progressiva de peso, aumento dos gânglios linfáticos e outros sinais clínicos inespecíficos, como dispneia e diarreia. Encontrados nos países da Europa, Ásia, América do Norte e América do Sul (3,6).

Conclusões

As doenças respiratórias bacterianas e virais são um importante problema de saúde em espécies criadas em condições confinadas em grandes grupos. O *M. hyopneumoniae*, é um patógeno que induz uma doença respiratória crônica e pode influenciar o resultado de uma infecção viral subsequente como do *Circovirus*. Uma coinfeção bactéria-vírus induz agravamento das lesões pulmonares e uma maior inflamação e resposta imune, com aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias (7,14).

Referências

(1) **ABPA**. Relatório anual da ABPA. 2021. (2) ALVARENGA, THALES COELHO de et al. *Mycoplasma hyopneumoniae* associado ao circovírus suíno tipo 2 em plantéis não vacinados para micoplasmose. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 84, 2018. (3) ARIYAMA, NAOMI et al. Update of genetic diversity of porcine circovirus type 2 in Chile evidences the emergence of PCV2d genotype. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 789491, 2021. (4) BANKEVICH, A. et al. SPAdes: a new genome assembly algorithm and its applications to single-cell sequencing. **Journal of Computational Biology**, v. 19, p. 455–477, 2012. (5) BARCELLOS, D. E. S. N. et al. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientiarum Veterinariae**, v.36 (Supl. 1), p.87-93, 2008. (6) CIACCI-ZANELLA, JANICE R. Situação atual da circovirose no Brasil. In: **Anais XVIII Congresso da Abraves**, Goiânia, GO. 2017. p. 150-156. (7) NEIRA, VICTOR et al. Genetic analysis of porcine circovirus type 2 from pigs affected with PMWS in Chile reveals intergenotypic recombination. **Virology journal**, v. 14, p. 1-7, 2017. (8) OPIESSNIG, T. et al. Porcine circoviruses: current status, knowledge gaps and challenges. **Virus Research**, v. 286, p. 198044, set. 2020. (9) OUYANG, Ting et al. Co-infection of swine with porcine circovirus type 2 and other swine viruses. **Viruses**, v. 11, n. 2, p. 185, 2019. (10) PACCE, V. D. et al. Occurrence of *Mycoplasma hyopneumoniae* in slaughter pigs from southern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 56, n. 1, p. 1–5, 2019. (11) RAKIBUZZAMAN, A. G. M.; RAMAMOORTHY, S. Comparative immunopathogenesis and biology of recently discovered porcine circoviruses. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 68, n. 6, p. 2957–2968, 2021. (12) RAMAMOORTHY, S.; MENG, X.-J. Porcine circoviruses: a minuscule yet mammoth paradox. **Animal Health Research Reviews**, v. 10, n. 1, p. 1–20, 2 jun. 2009. (13) ROSARIO, K. et al. Revisiting the taxonomy of the family Circoviridae: establishment of the genus Cyclovirus and removal of the genus Gyrovirus. **Archives of Virology**, v. 162, n. 5, p. 1447–1463, 2 maio 2017. (14) SAADE, GEORGES et al. Coinfections and their molecular consequences in the porcine respiratory tract. **Veterinary research**, v. 51, p. 1-19, 2020. (15) TAKEUTI, K. L. et al. Infection dynamics and genetic variability of *Mycoplasma hyopneumoniae* in self-replacement gilts. **Veterinary Microbiology**, v. 208, p.18–24, 2017. (16) TAMURA, K. et al. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. **Molecular Biology and Evolution**, v. 30, n. 12, p. 2725–2729, 2013. (17) TURLEWICZ-PODBIELSKA, HANNA; AUGUSTYNIAK, AGATA; POMORSKA-MÓL, MAŁGORZATA. Novel porcine circoviruses in view of lessons learned from porcine circovirus type 2-epidemiology and threat to pigs and other species. **Viruses**, v. 14, n. 2, p. 261, 2022. (18) ZHAO, L. et al. Eukaryotic Circular Rep-Encoding Single-Stranded DNA (CRESS DNA) Viruses: Ubiquitous Viruses With Small Genomes and a Diverse Host Range. 1. ed. [s.l.] Elsevier Inc., 2019. v. 103.

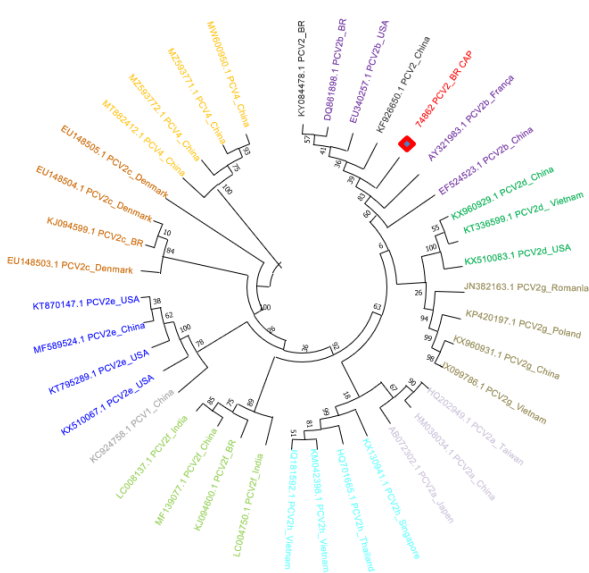


Figura 1a

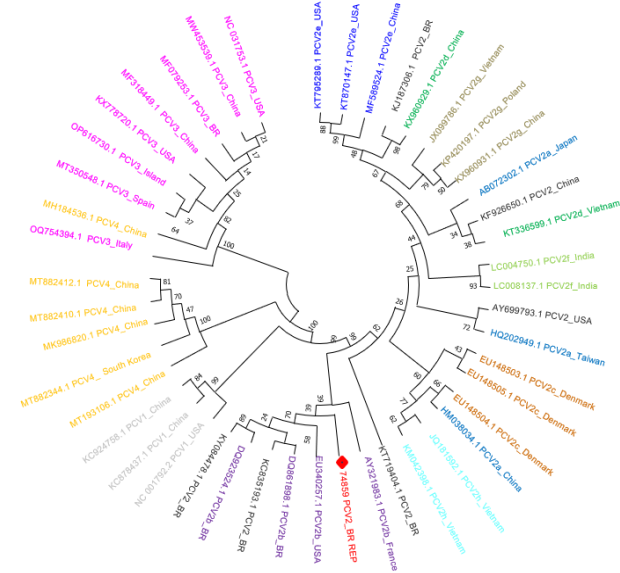


Figura 1b

Figura 1. Árvore filogenética de Circovirus suíno (PCV); Em região do Capsídeo (a) e em (b) Replicase.

PREVALÊNCIA DE CEPAS DE *ESCHERICHIA COLI* β HEMÓLISE MULTIRRESISTENTES A ANTIMICROBIANOS ISOLADAS DE FEZES DE SUÍNOS NO BRASIL

Granja MMC¹, Baeta JVPB¹, Martins TVF¹, Paschoalini GP¹, Martins LC¹, Pereira ACA, Santos L^{1*}, Santos DL¹, Guimarães W¹ & Santos JL¹

¹MICROVET - Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa, Minas Gerais - BR.

*Autor para correspondência: lucas@microvet.com.br

Palavras-chave: colibacilose, antibióticos, bactérias multirresistentes, suinocultura.

Introdução

A *Escherichia coli* é um dos principais agentes infecciosos responsáveis por causar diarreia em várias fases da vida dos leitões, sendo mais comum na maternidade - colibacilose neonatal - e na creche - colibacilose do desmame (1). A colibacilose é uma das principais doenças na suinocultura, resultando em perdas econômicas significativas devido a diversos fatores, dentre eles ao aumento do uso de medicamentos (2). O uso abusivo de antibióticos está associado ao aumento de resistência antimicrobiana e de resistência a múltiplos antibióticos (MDR). A multirresistência bacteriana é influenciada por uma interação complexa de fatores genéticos, ambientais e de seleção, além do uso de antimicrobianos, como consequência, padrões variáveis de suscetibilidade são observados nas cepas. Esses eventos induzem uma pressão seletiva sobre as bactérias, promovendo sua evolução genética em resposta ao estresse ambiental (11).

A classificação de multirresistência é determinada primariamente por testes de sensibilidade a antimicrobianos. Caso a bactéria apresente resistência a mais de três classes, é classificada como multirresistente. *E. coli* é uma das espécies em que cepas com resistência a múltiplos antimicrobianos têm surgido rapidamente (10). Essa capacidade de se adaptar à pressão seletiva do meio é devido à sua plasticidade genômica. Uma vez que a *E. coli* adquire resistência aos antimicrobianos, essa resistência pode ser transmitida a outros isolados e persistir por longos períodos. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de multirresistência a antimicrobianos em isolados de *E. coli* β hemólise oriundos de fezes de suínos de diferentes faixas etárias.

Material e Métodos

Amostras de fezes de 73 suínos com diarreia coletadas entre o período de 2021 a 2023 foram analisadas no Laboratório de Diagnóstico Veterinário da Microvet para identificação e posterior caracterização das cepas isoladas de *E. coli*. Os animais foram categorizados em três faixas etárias: Maternidade, Creche e Recria. A confirmação do agente foi realizada por testes bioquímicos e espectrometria de massa MALDI-TOF.

Os isolados foram submetidos ao ensaio de antibiograma pelo método de difusão em ágar Mueller Hinton (3) para verificação de resistência às seguintes classes de antimicrobianos: (i) Penicilina; (ii) Quinolona; (iii) Cefalosporinas; (iv) Quinolona, (v) Anfencóis; (vi) Diterpeno (vii) Aminoglicosídeos; (viii) Sulfonamidas; (ix) Tetraciclina; (x) Macrolídeos; e (xi) Lincosamidas. Os isolados de *E. coli* foram considerados sensíveis e resistentes e multirresistentes (MDR) - resistentes a mais de três classes de antimicrobianos (7). Quatro isolados foram sequenciados pela tecnologia de NGS para verificar o perfil de multirresistência dos isolados.

Resultados e Discussão

Durante o período de 2021 a 2023 foi observada uma tendência crescente de 41,1% nos isolamentos de *E. coli* β hemólise em fezes de suínos. Na tabela 1 pode ser observado que 100% dos isolados avaliados apresentaram MDR, sendo 54,9% desse total com MDR a seis classes antimicrobianas.

As faixas etárias, creche e recria apresentaram os maiores percentuais de MDR antimicrobiana - 6 a 8 classes - sendo superior a 92,73% dos isolados (Figura 1A). O desmame altera o pH estomacal, provocando redução na atividade bactericida gástrica (9), o que pode provocar diarreia pós-desmame, acometida pela presença de um maior número de *E. coli* hemolíticas em relação às não hemolíticas no trato gastrointestinal (8). Pode ser observado também que, dos isolados resistentes aos antibióticos, a creche apresentou a maior incidência de resistência, seguida pela maternidade e recria (Figura 1B).

A resistência à classe de macrolídeos foi detectada apenas na fase de recria, enquanto a resistência à lincosamida não foi observada nesta faixa etária. Todas as outras classes de antibióticos foram identificadas em todas as três faixas etárias (Figura 1B). Houve uma tendência crescente de resistência nas classes de Quinolona, Aminoglicosídeos e Tetraciclina (Figura 1C). Os quatro isolados sequenciados apresentaram os genes de resistência *aac(3)*, *floR*, *qnrS1*, *sul2* e *tet(A)*, correspondentes às classes, aminoglicosídeo, Anfencóis, quinolona, sulfonamida e tetraciclina, respectivamente, confirmando os dados da tendência de MDR. Os plasmídeos em *E. coli* que carregam genes relacionados à resistência podem facilitar a co-seleção de resistência a outros medicamentos (4), como pode acontecer com a resistência à gentamicina, amplamente utilizada na suinocultura. O gene de resistência para esse antimicrobiano está localizado em plasmídeos, juntamente com genes que podem conferir resistência a tetraciclina, sulfonamidas e penicilinas (6). A busca por alternativas que reduzam os riscos de infecções nesses animais, têm destacado o uso de probióticos, prebióticos, acidificantes e vacinas (10).

Conclusões

Pode ser observado a prevalência de isolados de *E. coli* MDR, principalmente a mais de 6 classes, especialmente após o desmame. Existe uma tendência crescente de resistência nas classes de Quinolona, Aminoglicosídeos e Tetraciclina. A utilização de antibióticos contínua e sem teste de antibiograma contribuem para a resistência e disseminação de cepas resistentes. É essencial fazer o uso de antibiogramas e utilizar estratégias alternativas e complementares para promover o uso racional de antimicrobianos na suinocultura. A integração de outras ferramentas de análise, como o sequenciamento genômico, poderá

identificar os principais genes de resistência e de virulência das cepas, contribuindo para definição do patótipo dos isolados. Com isso, a utilização de vacinas autógenas poderá ser alternativa mais eficaz aos antimicrobianos, tornando-se uma estratégia essencial para promover a saúde na indústria de criação animal.

Referências

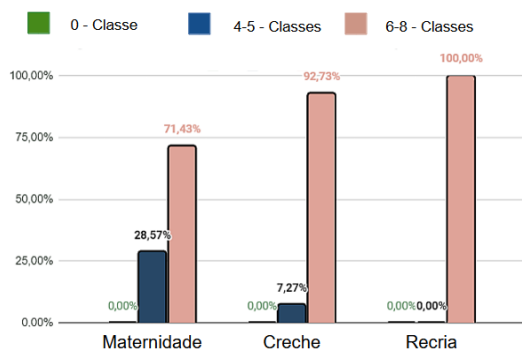
(1) BARCELLOS, D. E. S. N.; SOBESTIANSKY, J. **Doenças dos suínos**. 2. ed. Goiânia: Cãnone Editorial, 2012. (2) BARCELLOS, D. E. S. N.; SATO, J. P. H.; ANDRADE, M. R. Diarreias nutricionais dos suínos: uma visão do veterinário clínico. In: Simpósio Internacional de Suinocultura, 2011, Porto Alegre/RS. **Anais**, p.23-24. (3) BAUER, A. W. et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American journal of clinical pathology**, v. 45, n. 4-ts, p. 493-496, 1966. (4) BLICKWEDW, M.; SCHWARZ, S. Molecular analysis of florfenicol-resistant *Escherichia coli* isolates from pigs. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 53, n. 1, p. 58-64, 2004. (5) DA COSTA, M. M. et al. Patotipos de *Escherichia coli* na suinocultura e suas implicações ambientais e na resistência aos antimicrobianos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, p. 509-516, 2021. (6) DUNLOP, R. H. et al. Sampling considerations for herd-level measurement of faecal *Escherichia coli* antimicrobial resistance in finisher pigs. **Epidemiology & Infection**, v. 122, n. 3, p. 485-496, 1999. (7) EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). ECDC/EFSA/EMA first joint report in the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food producing animals. **EFSA Journal**. v. 13, p 1-114. 2015. (8) GYLES, C. L.; FAIRBROTHER, J. M. *Escherichia coli*. In: GYLES, C. L.; PRESCOTT, J. F.; SONGER, J. G.; THOEN, C. O. (Ed.). **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. Ames, Iowa: Iowa State University Press. p.193-214. 2004. (9) HENTON, M. M.; HUNTER, P. *E. coli* infections. In: COETZER, J. A. W.; TUSTIN, R. C. (Ed.). **Infectious diseases of livestock**. Oxford University Press, 1994. p.1085-1099. (10) LA FUENTE, J. M. Aditivos zootécnicos: Alternativas a los antibióticos como promotores de crecimiento en porcino. In: Congresso da Associação de Veterinários Especialistas em Suínos, 12., 2005, Fortaleza, CE. **Resumo**. p.96-127. (11) SCHMIDT, D. B. et al. Pressão seletiva antimicrobiana e a expressão da resistência à oxacilina em *Staphylococcus aureus*. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 27, p. 102869, 2023.

Tabela 1: Número de isolados de *Escherichia coli* β hemólise obtidos de amostras de fezes de suínos no período de 2021 a 2023 resistentes a diferentes classes de antibióticos.

Perfil	Nº de resistências a classes de antibióticos	Escherichia coli β hemólise
Sensível	0	0
Resistente	1	0
	2	0
	3	0
Multirresistente	4	3 (4,1%)
	5	5 (6,8%)
	6	40 (54,9%)
	7	15 (20,5%)
	8	10 (13,7%)
Total geral		73 (100%)

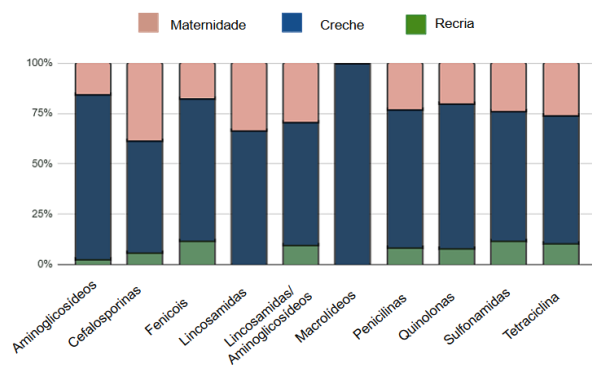
A)

Distribuição de multirresistência de *E.coli* beta por faixa etária.



B)

Perfil de multirresistência a classes de antimicrobianos.



C)

Tendência de aumento da resistência de *Escherichia coli* β hemólise aos antibióticos.

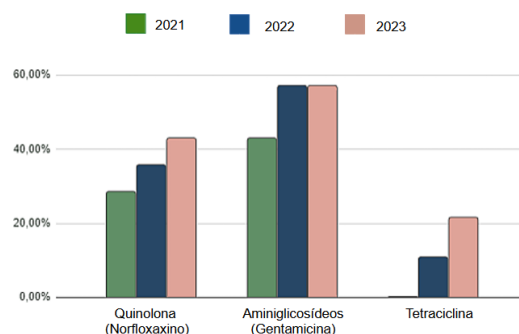


Figura 1. Análise de multirresistência de *Escherichia coli* β hemólise oriundos fezes de suínos no período de 2021 a 2023. (A) Distribuição da multirresistência por faixa etária; (B) Perfil de multirresistência a classes de antimicrobianos; (C) Tendência de aumento da resistência de *Escherichia coli* β hemólise aos antibióticos.

***Salmonella enterica* sv. Senftenberg e sv. Rissen - RELATO DE CASO RECENTE EM SUÍNOS DE CRECHE NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL.**

Granja MMC¹, Paschoalini GP¹, Martins TVF¹, Martins LC¹, Peroni LG, Santos L¹, Santos DL^{1*}, Guimarães W¹ & Santos JL¹.

¹MICROVET - Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa, Minas Gerais - BR.

*Autor para correspondência: daniel@microvet.com.br

Palavras-chave: salmonelose, WGS, enterobactérias, suinocultura.

Introdução

A presença de *Salmonella* em sistemas de produção de suínos é uma preocupação global devido aos riscos à saúde pública (7). No Brasil, a salmonelose é uma das principais doenças entéricas em suínos, pois este patógeno afeta o trato gastrointestinal dos suínos, podendo levar a doenças septicêmicas altamente transmissível entre os animais suscetíveis (4). Com a Região Sul do Brasil representando atualmente 66,5% da produção nacional de suínos e o estado do Paraná entre os maiores exportadores de carne suína, a vigilância e controle desses patógenos são de extrema importância para garantir a segurança alimentar e a qualidade dos produtos suínos.

Dentre as técnicas de sorotipagem utilizadas em *Salmonella sp.*, o sequenciamento genômico completo (WGS) emergiu como uma tecnologia crucial para o diagnóstico e tipagem molecular de patógenos, tornando-se progressivamente mais acessível (8). A distinção entre os sorovares se dá através da identificação de seus antígenos somáticos (O), flagelares (H) e capsulares (Vi), sendo os sorovares Typhimurium, e Choleraesuis de maior ocorrência em suínos no Brasil (2 e 5).

Considerando a importância do diagnóstico correto da *Salmonella sp.* em suínos para delinear estratégias de tratamento e prevenção, o objetivo deste trabalho foi caracterizar através de sequenciamento NGS os sorovares isolados de suínos do estado do Paraná, Brasil, que não foram definidos por testes bioquímicos e sorológicos.

Material e Métodos

Os órgãos como intestino e linfonodo de cinco suínos na fase de creche do estado do Paraná, região Sul do Brasil foram coletados em Fevereiro de 2024 e encaminhados ao Laboratório de Diagnóstico Veterinário da Microvet para avaliação. Os isolados de *Salmonella sp* foram previamente identificados por espectrometria de massas utilizando MALDI BioTyper com valores de log (score) > 2,0. Testes bioquímicos e sorológicos foram realizados nas amostras para identificar os sorovares Choleraesuis e Typhimurium, sorovares de maior ocorrência no Brasil, mas sem resultados positivos. Diante disso, o DNA foi extraído e o genoma completo foi sequenciado baseado na tecnologia de nova geração (NGS). As sequências com índices de qualidade Q>7 foram avaliadas e os dados brutos do sequenciamento dos cinco isolados foram usados para previsão de sorovares. O mapeamento das sequências foi realizado com genoma completo de *Salmonella spp.* de diversos sorovares que acometem os suínos. Para a tipagem de sequência multilocus do genoma central (cgMLST) foram avaliados os mesmos sorovares observados no mapeamento genômico.

Resultados e Discussão

O resultado do mapeamento dos quatro isolados oriundos de linfonodos com os genomas *Salmonella spp.* apresentaram maior compatibilidade com o genoma de Senftenberg, enquanto o isolado de intestino apresentou maior concordância com o sorovar Rissen (Tabela 1).

O sorovar Senftenberg é mais comumente isolado em rações, o que pode ser inferido que a sua introdução em rebanhos de suínos é por meio de ração contaminada (6). É reportado na literatura que a transmissão de *Salmonella sp.* se dá, principalmente, pela alimentação e que linfonodos mesentéricos atuam como barreira primária contra infecções e, posteriormente, podem se tornar disseminadores do agente no animal (3). A ocorrência de *Salmonella sv. Rissen* é relatada em suínos no Sul do Brasil mais em animais de terminação (1), o que pode ter risco para a contaminação de carcaça e produto final, podendo causar infecção alimentar.

A análise do cgMLST (Tabela 2) permitiu observar a relação da quantidade de isolados de *Salmonella* de sorovares relacionados com os preditos no mapeamento com o genoma completo, com exceção para o isolado de intestino classificado como Rissen, que apresentou maior relação com o genoma central de Choleraesuis. Essa diferença pode estar relacionada à profundidade do genoma, em regiões de maior similaridade com Choleraesuis, como por exemplo o grupo somático O:7.

Conclusões

Este relato de caso mostra a presença de *Salmonella enterica sv. Senftenberg* e *Salmonella enterica sv. Rissen* em amostras de linfonodo mesentérico e intestino de suínos do estado do Paraná, Brasil. Este resultado foi comprovado pelo sequenciamento NGS que apresentou compatibilidade acima de 97% com esses sorovares. A identificação correta dos sorotipos isolados é crucial para profissionais da área, pois permite compreender a origem da doença nos animais e desenvolver medidas de controle e prevenção eficazes, como a utilização de vacinas autógenas eficientes. Isso contribui para a melhoria da produtividade e da qualidade dos produtos finais na cadeia produtiva.

Referências

(1) BESSA, M.C.; COSTA, M.; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella sp* em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, p. 80-84, 2004. (2) DOS SANTOS BERSOT, L. et al. Prevalence, antimicrobial resistance, and diversity of *Salmonella* along the pig production chain in Southern Brazil. **Pathogens**, v. 8, n. 4, p. 204, 2019. (3) GUERRA FILHO, J.B.P. et al. Prevalência e sorotipagem de *Salmonella* em linfonodos e fezes de suínos. **Blucher Food Science Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 337-338, 2014. (4) KICH, J. D.; CARDOSO, M. **Salmonelose. Doenças dos Suínos**. 2a ed. Cãnone Editorial, Goiânia, p. 257-264, 2012. (5) MENEGUZZI, M. et al. **Salmonella clinical isolates from Brazilian pig herds: genetic relationship and antibiotic resistance profiling**. In: International Symposium on the epidemiology and control of biological, chemical and physical hazards in pig and pork, 12., 2017, Foz do Iguaçu. **Resumo**. Embrapa Suínos e Aves, 2017. p. 170-174. (6) SILVA, L. E. et al. Infecção por *Salmonella enterica* em suínos criados em um sistema integrado de produção do sul do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 455-461, 2006. (7) SPRICIGO, D. A. et al.

Prevalência, quantificação e resistência a antimicrobianos de sorovares de *Salmonella* isolados de lingüiça fresca suína. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 779-785, 2008. (8) TASMINE, R. et al. Genotypic and phenotypic characterization of multidrug resistant *Salmonella* Typhimurium and *Salmonella* Kentucky strains recovered from chicken carcasses. **PLoS One**, v. 12, n. 5, p. e0176938, 2017.

Tabela 1: Compatibilidade no mapeamento dos genomas de *Salmonella* sp. com os isolados oriundos de linfonodo e intestino de suínos em idade de creche no Paraná, Brasil.

Amostra	Choleraesuis*	Typhimurium*	Senftenberg	Rissen
Animal 1 - Linfonodo A	8,1%	7,8%	99,6%	-
Animal 2- Linfonodo B	8,6%	8,4%	99,5%	-
Animal 3- Linfonodo C	7,9%	7,2%	99,5%	-
Animal 4- Linfonodo D	8,5%	8%	99,5%	-
Animal 5- Intestino	18,2%	15%	-	97,4%

*Genomas dos sorovares de maior ocorrência em suínos no Brasil. Vermelho - baixa compatibilidade; Verde - alta compatibilidade.

Tabela 2. Relação do banco de dados de sorovar de *Salmonella* spp. depositados no cgMLST V2 (Enterobase) de maior compatibilidade com os isolados de *Salmonella* spp. sequenciados de linfonodo e intestino de suínos do Paraná, Brasil.

Amostra	cgMLST V2 (Enterobase)				
	STMMW*	SPAB*	Choleraesuis**	Senftenberg**	Rissen**
Animal 1 - Linfonodo A	4	0	74	79	-
Animal 2- Linfonodo B	2	0	74	79	-
Animal 3- Linfonodo C	8	0	78	61	-
Animal 4- Linfonodo D	2	1	78	79	-
Animal 5- Intestino	4	0	75	-	25

*STMMW - Número de locus cgMLST (Enterobase) identificados. ** Número de depósitos dos sorovares relacionados com as os isolados de *Salmonella* spp. sequenciados. Vermelho - menor número de isolados relacionados; Verde - maior número de isolados relacionados.

PREVALÊNCIA DE PCV2 EM SUÍNOS ORIUNDOS DE TRÊS DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO ESTADO DE MINAS GERAIS.

Fernandes, V^{*1}, Franz KA¹, Franco EG¹, Bellico TP¹, Veit DC, Tres DP¹

¹Zoetis INC. – Brasil

*Autor para correspondência: vinicius.fernandes@zoetis.com

Palavras-chave: PCV2, novos genótipos, prevalência, tonsila.

Introdução

O circovírus suíno tipo 2 (PCV2) é um dos principais agentes ligados a perdas econômicas na suinocultura global (1). As alterações causadas nos animais pelo PCV2 são compostas por quatro condições principais: doença sistêmica, infecção subclínica, doença reprodutiva, dermatite suína e síndrome nefropática (2). A infecção subclínica do PCV2 também tem sido observada, onde os sinais clínicos não são claros, não são encontrados ou são mínimas as lesões histopatológicas em tecidos e os animais podem apresentar redução do ganho de peso diário (3,4).

Atualmente, o PCV2 é classificado em pelo menos oito genótipos, identificados com letras minúsculas “a á h” (5). Os diferentes genótipos do PCV2 podem ser transmitidos de forma horizontal ou vertical, sendo excretado através de secreções respiratórias e orais (tonsilas), urina e fezes de animais com doença clínica ou subclínica, com cargas virais maiores quando associado à presença de lesões de circovirose. Portanto no contato direto ou indireto com suínos infectados pode haver transmissão do agente (6).

Materiais e Método

O trabalho foi realizado em três sistemas de produção de granjas independentes localizadas no estado de Minas Gerais no ano de 2023. Na primeira fase do trabalho foi coletado tecido alvo do PCV2 em três animais em cada uma das granjas (A, B e C). Através da extração de DNA (7) e na sequência usando *primers* específicos para o PCV2a, PCV2b e PCV2d que amplificam parte do gene que codifica a ORF2 de cada genótipo de PCV-2 (8) foram identificados os genótipos presentes. Na sequência foram tomadas amostras de swab de tonsila de 420 animais em diferentes fases. A contenção dos animais de 30 e 60 dias foi realizada segurando o animal de forma manual, já os animais com 90, 120 e 150 dias foram contidos através da utilização do cachimbo. Em ambas as fases foi utilizado um abre boca para manter a boca do animal aberta e introduzir o swab diretamente na tonsila. A coleta foi realizada de forma aleatória dentro dos sistemas de produção seguindo um número amostral em cada idade. Foram coletados 84 animais em cada uma das idades de 30, 60, 90, 120, 150 dias de vida. As amostras foram submetidas ao Laboratório de Sanidade Suína da USP, onde o DNA total destas foi extraído usando o kit de extração de DNA mini spin (Kasvi, Brasil), de acordo com as instruções do fabricante. Sendo todas as amostras submetidas ao PCR convencional para pesquisa do PCV2. Os animais coletados haviam sido previamente vacinados contra o PCV2 utilizando uma vacina com base no PCV2a.

Resultados e discussão

Nas amostras de tecidos coletadas inicialmente em três animais de cada uma das granjas A, B e C foram identificados a presença dos genótipos PCV2b e PCV2d, não sendo encontrado o PCV2a. Nas granjas A e B foram detectados a presença do genótipo 2d em dois dos animais de cada granja, e o terceiro animal de cada granja com a presença do genótipo 2b. Na granja C tivemos as três amostras positivas para o PCV2b e o PCV2d, caracterizando uma coinfeção. A partir das amostras de swabs, observamos que os animais da granja A até os 90 dias de vida não tiveram presença do vírus na tonsila. Aos 120 dias detectou-se um pico de prevalência de 45%, e aos 150 dias esta prevalência reduziu para 17% (Figura 1). Na granja B até aos 90 dias também não fora detectada a presença do PCV2, porém aos 120 dias a prevalência foi de 7%, elevando-se para 45% aos 150 dias de vida dos animais (Figura 1). Na granja C aos 30 dias não foi detectada a presença do PCV2. Aos 60 dias 20% dos animais apresentavam a presença do vírus, que se elevou a 30% aos 90 dias, apresentado um pico de detecção aos 120 dias, onde 45% dos animais tiveram positividade para o PCV2. Aos 150 dias foi detectado 16% de prevalência (Figura1). Ao se questionar o índice de mortalidade nas granjas monitoradas, foi relatado uma elevação deste nas fases em que foram encontrados os picos de prevalência do PCV2 em cada uma delas, apontando para a necessidade de um melhor entendimento a respeito da dinâmica de circulação dos novos genótipos do PCV2 e quais seus impactos na produção.

Conclusão

Nas três granjas monitoradas onde circulam os genótipos PCV2b e PCV2d houve um aumento gradativo na prevalência do PCV2 em swab de tonsila dos animais com um pico entre os 120 e 150 dias de vida. Foi relatado um aumento no índice de mortalidade na fase final de terminação dos suínos, onde observou-se o aumento da prevalência do PCV2. Em face da circulação dos diferentes genótipos dentro das granjas é necessário aprofundar o monitoramento e a compreensão sobre a dinâmica de infecção dos genótipos 2b e 2d do PCV2, avaliando quais os impactos do aumento da prevalência do vírus nos animais em fase final e sua possível associação a elevação do índice de mortalidade.

Referências

- (1) OPRIESSNIG T., KARUPANNAN A. K., CASTRO A. M. M. G., XIAO C. Porcine circoviruses: Current status, knowledge gaps and challenges. *Virus Research*. 2020; 286:198044. doi: 10.1016/j.virusres.2020.198044.
- (2) OLIVER-FERRANDO S., SEGALÉS J., LÓPEZ-SORIA S., et al. Evaluation of natural porcine circovirus type 2 (PCV2) subclinical infection and seroconversion dynamics in piglets vaccinated at different ages. *Veterinary Research*. 2016;47(1):121. doi: 10.1186/s13567-016-0405-2.
- (3) SEGALÉS J. Porcine circovirus type 2 (PCV-2) infections: Clinical signs, pathology and laboratory diagnosis. *Virus Research*. 2012;164(1-2):10–19. doi: 10.1016/j.virusres.2011.10.007.
- (4) OLIVER-FERRANDO S., SEGALÉS J., LÓPEZ-SORIA S., et al. Evaluation of natural porcine circovirus type 2 (PCV2) subclinical infection and seroconversion dynamics in piglets vaccinated at different ages. *Veterinary Research*. 2016;47(1):121. doi: 10.1186/s13567-016-0405-2.
- (5) FRANZO, G.; SEGALÉS, J. Porcine circovirus 2 (PCV-2) genotype update and proposal of a new genotyping methodology. *PLoS ONE* 2018, 13, e0208585.
- (6) BARCELLOS D., GUEDES R.M.C. *Doenças dos Suínos*. Porto Alegre: 2022. 314 p.
- (7) OPRIESSNIG T, et al. Effect of vaccination with selective bacterins on conventional pigs infected with type 2 Porcine Circovirus. *Veterinary*

Pathology, v. 40, p. 521–529, 2003. (8) KWON, T.; LEE, D.-U.; YOO, S.J.; et al. Genotypic diversity of porcine circovirus type 2 (PCV2) and genotype shift to PCV2d in Korean pig population. *Virus Res.* 2017, 228, 24–29.

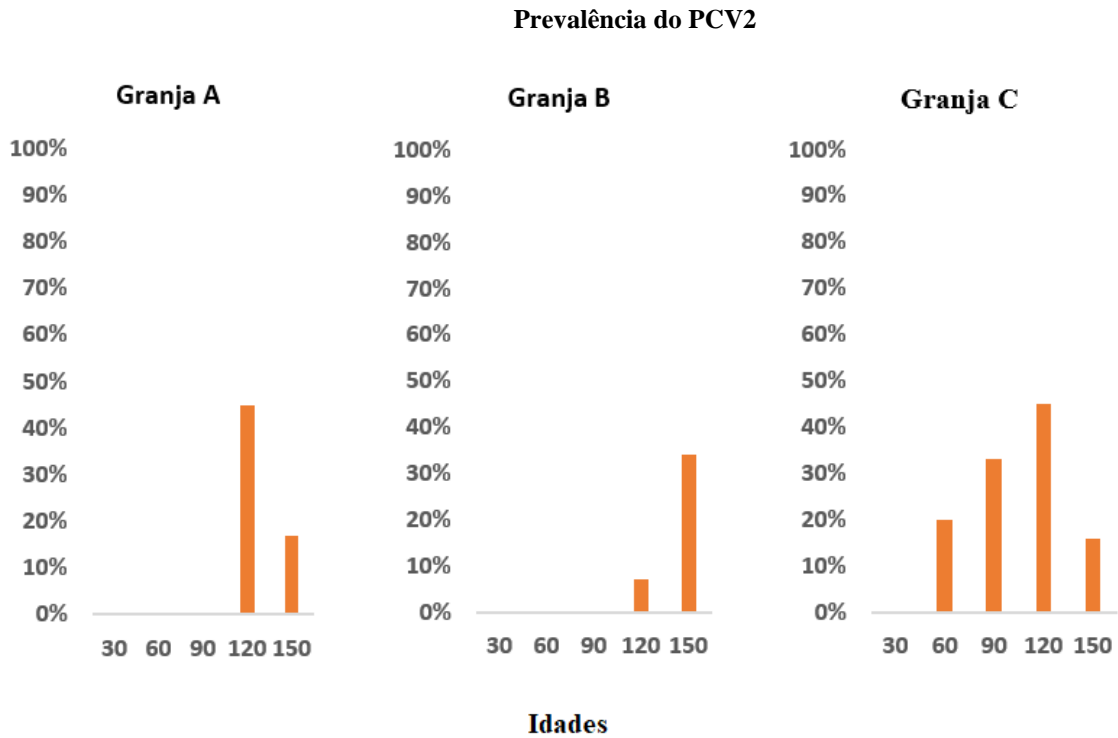


Figura 2. Prevalência do PCV2 em diferentes fases da vida dos animais em granjas com presença dos genótipos heterólogos 2b e 2d do Circovírus.

MAPEAMENTO DE GENES DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS EM *STREPTOCOCCUS SUIS* SOROTIPO 9 ISOLADOS DE SUÍNOS

Martins TVF¹, Granja MMC¹, Baêta JVPB¹, Silva ACO¹, Santos LF¹, Santos DL*¹, Guimarães W¹ & Santos JL¹

¹MICROVET - Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa, Minas Gerais - BR.

*Autor para correspondência: daniel@microvet.com.br

Palavras-chave: antibióticos, bactérias multirresistentes, suinocultura.

Introdução

A doença estreptocócica suína, causada pelo agente *Streptococcus suis*, é uma das principais razões de mortalidade e perdas econômicas na indústria suinícola. Afeta principalmente leitões entre 4 e 12 semanas de idade, embora possa ocorrer em leitões mais jovens e animais adultos. Cerca de 70% dos casos com envolvimento do sistema nervoso resultam em morte. As perdas econômicas resultam da mortalidade, custos de controle e tratamento da infecção, e diminuição do ganho de peso (5).

Patógenos bacterianos com potencial zoonótico, como o *S. suis*, desenvolveram resistência a múltiplos antibióticos (MDR) devido ao uso excessivo desses medicamentos. Essas cepas resistentes aumentam a gravidade das doenças e a taxa de mortalidade devido a mutações que conferem alta resistência a vários tipos de antibióticos. Em alguns casos, essa resistência também pode aumentar a virulência bacteriana e facilitar a transmissão entre hospedeiros (3,4).

Na cadeia produtiva de carne suína, o uso irracional de antimicrobianos tornou-se parte integrante do sistema de produção, sendo usados para tratamento de animais clinicamente doentes, como também no gerenciamento de rotina para profilaxia (1,2). Os antibióticos usados para tratar a infecção por *S. suis* são múltiplos, e são de diferentes classes, incluindo β -lactâmicos, aminoglicosídeos, anfenicóis e fluoroquinolonas. O padrão do uso de antibióticos é variável, o que influencia em grande parte o seu perfil de resistência (5).

Diante desse fato, o presente trabalho objetivou avaliar o Sequenciamento de Genoma Completo (WGS) como uma ferramenta para a vigilância da resistência antimicrobiana em comparação com os procedimentos fenotípicos atuais. Foram avaliados a presença de genes de resistência em cepas de *S. suis* sorotipo 9 isoladas de amostras de animais clinicamente doentes e confrontados com dados de antibiograma.

Material e Métodos

Amostras de *S. suis* sorotipo 9 foram isoladas de suínos doentes enviados ao Laboratório de Diagnóstico Veterinário da Microvet, onde também foi realizada a caracterização das cepas. Ao total, 22 amostras de *S. suis* tiveram o seu DNA extraído e foram sequenciados através de tecnologia NGS, verificando o perfil de resistência baseado no WGS. As sequências dos 22 isolados foram confrontados com o banco de dados ResFinder 4.1 (<https://cge.food.dtu.dk/services/ResFinder/>), que captura genes de resistência antimicrobiana de conjuntos de dados de genomas completos depositados no BLAST. Das 22 amostras, 18 (81,8% das amostras) foram submetidas ao ensaio de antibiograma em ágar para verificação de resistência às seguintes drogas: (i) penicilina, ampicilina e amoxicilina (beta-lactâmico); (ii) sulfa/trimetoprim (antagonista da via do folato); (iii) ceftiofur (cefalosporina de terceira geração); (iv) enrofloxacina e ciprofloxacina (quinolona); (v) norfloxacino (fluoroquinolona) (vi) florfenicol e tianfenicol (anfenicol); (vii) tetraciclina (tetraciclina); (viii) tiamulina (diterpeno); (ix) lincomicina (lincosamida). Os resultados do ResFinder foram comparados com os resultados dos testes fenotípicos de suscetibilidade antimicrobiana usando valores de corte epidemiológicos EUCAST.

Resultados e Discussão

No perfil genotípico dos isolados, pôde ser observado que dos 22 sequenciados, 17 apresentaram genes de resistência, sendo mais prevalente *erm(B)* e *tet(O)*, resistentes a diferentes classes de antimicrobianos (Tabela 1). A amostra 16 apresentou quatro genes de resistência e as amostras 1, 4, 13 e 17, três genes de resistência. As demais apresentaram dois genes ou menos. Todas as amostras apresentaram cobertura e identidade acima de 99,3%, quando comparados às sequências gênicas depositadas no NCBI. O gene *erm(B)*, encontrado na maioria das amostras avaliadas, é responsável por induzir resistência a antibióticos das classes de lincosamida, macrolídeo e estreptogramina b. No ensaio de resistência fenotípica realizado previamente em cada uma das amostras (Tabela 2), foi testado o antibiótico lincomicina, pertencente a classe lincosamida, que apresentou resistência em todas as amostras avaliadas, corroborando a presença do gene. Já o gene *tet(O)*, que também está presente na maioria das amostras, induz resistência às moléculas da classe de tetraciclina. No ensaio de resistência fenotípica, os isolados 4, 7, 8, 13 a 17 e 19 a 22 apresentaram resistência à tetraciclina (Tabela 2), e o gene estava presente na maioria delas indicando uma correlação positiva entre as duas avaliações. Outros genes encontrados em menor frequência foram *oprA*, indutores de resistência a anfenicóis, *aph(3')-III*, *aac(6')-aph(2'')* e *ant(6)-Ia* a aminoglicosídeos.

No ensaio fenotípico de resistência, todas os isolados testados foram sensíveis a amoxicilina e a maioria sensíveis ao ceftiofur. Já os antibióticos das classes de fluoroquinolonas, sulfonamidas, tetraciclina e a droga tiamulina (diterpeno), comumente utilizada na produção de suínos, mostraram baixa eficácia, sendo a maioria das amostras resistentes a essas drogas.

Na Europa e na América do Norte, as taxas mais elevadas de resistência microbiana foram registradas para lincosamida, macrolídeos e tetraciclina. Lincosamidas, incluindo lincomicina e clindamicina, juntamente com estreptogramina B e macrolídeos, frequentemente apresentavam resistência devido aos seus mecanismos de ação comuns (5). Nas amostras aqui avaliadas, os genes de resistência para essas classes foram encontrados na maioria dos isolados (15/22 amostras), já nos testes fenotípicos todas as amostras avaliadas se mostraram resistentes frente a classe lincosamida.

Estes antimicrobianos têm sido amplamente usados em ambientes intensivos de criação de suínos, para tratar uma variedade de doenças infecciosas. Isto pode explicar as altas taxas de resistência registradas em *S. suis* isolados nas últimas duas décadas (5).

Conclusões

A resistência antimicrobiana baseada em WGS fornece antibiogramas *in silico* e no presente estudo corroborou parcialmente os dados obtidos por testes fenotípicos nos isolados de grande relevância para a saúde pública. Evidências acumuladas sugerem que o uso indevido e excessivo de antibióticos em animais de produção são os principais contribuintes para a resistência antimicrobiana. O uso de vacinas autógenas são fortes fontes alternativas aos antimicrobianos e se tornam estratégia primordial para a promoção da indústria de criação animal.

Referências

(1) AARESTRUP, F. M. et al. Antimicrobial resistance in swine production. **Animal Health Research Reviews**, v. 9, n. 2, p. 135–148, 2008. (2) BOSMAN, A. L. et al. Antimicrobial use in lactating sows, piglets, nursery, and grower-finisher pigs on swine farms in Ontario, Canada during 2017 and 2018. **Porcine Health Manag.** v. 8, n. 1, p. 17, 2022. (3) DAVIES, J., DAVIES, D. Origins and evolution of antibiotic resistance. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 74, n.3, p. 417-33, 2010. (4) Food and Drug Administration, 2013. Disponível em: <https://www.fda.gov/downloads/AnimalVeterinary/SafetyHealth/AntimicrobialResista> (5) URUÉN, C. et al. How *Streptococcus suis* escapes antibiotic treatments. **Veterinary Research**, v. 53, n. 1, p. 91, 2022.

Tabela 1: Genes de resistência em *S. suis* sorotipo 9 baseado em WGS e sua resistência antimicrobiana relacionadas.

Amostra	Genes	Classe
1	<i>erm(B), tet(O), oprA</i>	lincosamida, macrolídeo, tetraciclina, estreptogramina b, oxazolidinona, anfenicol
2	<i>erm(B)</i>	lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b
3	<i>tet(O)</i>	tetraciclina
4	<i>erm(B), tet(O), oprA</i>	lincosamida, tetraciclina, estreptogramina b, oxazolidinona, anfenicol
5	Não encontrado	-
6	Não encontrado	-
7	<i>erm(B), tet(O/W/32/O)</i>	lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b, tetraciclina
8	<i>erm(B)</i>	lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b
9	<i>erm(B)</i>	lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b
10	<i>erm(B), tet(O)</i>	lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b, tetraciclina
11	<i>aph(3')-III, erm(B)</i>	aminoglicosídeo, lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b
12	<i>erm(B)</i>	lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b
13	<i>aac(6)-aph(2''), erm(B), tet(O/W/32/O)</i>	aminoglicosídeo, lincosamida, macrolídeo, tetraciclina, estreptogramina b
14	Não encontrado	-
15	<i>erm(B)</i>	lincosamida, macrolídeo, estreptogramina b
16	<i>ant(6)-Ia, aph(3')-III, erm(B), tet(O/W/32/O), oprA</i>	aminoglicosídeo, lincosamida, macrolídeo, tetraciclina, estreptogramina b, oxazolidinona, anfenicol
17	<i>erm(B), tet(H), tet(O)</i>	lincosamida, macrolídeo, tetraciclina, estreptogramina b
18	Não encontrado	-
19	<i>erm(B), tet(O)</i>	lincosamida, macrolídeo, tetraciclina, estreptogramina b
20	Não encontrado	-
21	<i>tet(O)</i>	tetraciclina
22	<i>erm(B), tet(O)</i>	lincosamida, macrolídeo, tetraciclina, estreptogramina b

Tabela 2: Perfil de sensibilidade e resistência de *S. suis* sorotipo 9 a antimicrobianos avaliados no antibiograma.

AM	Amox	Amp	Penic	Ceftiofur	Norf	Cipro	Enro	Flor	Tianf	Sulfa/Tri	Tetra	Tiamul	Linc
		Penicilina		Cef	Quinolona	Fluoroquinolona		Anfenicóis		Sulfo	Tetra	Diterpenos	Lincosam
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	R
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	R
4	S	S	S	S	R	P	P	S	S	S	R	x	R
7	S	x	P	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R
8	S	x	P	S	R	R	R	R	S	R	R	R	R
9	S	x	S	S	P	S	P	S	S	S	S	R	R
10	S	x	S	S	P	S	P	S	S	S	S	R	R
11	S	x	S	S	P	S	P	S	S	S	S	R	R
12	S	x	S	S	P	S	P	S	S	S	S	R	R
13	S	x	P	P	R	R	R	R	S	R	R	R	R
14	S	x	P	P	R	R	R	R	S	R	R	R	R
15	S	P	P	S	R	R	R	S	S	R	R	x	R
16	S	P	P	S	R	R	R	S	S	R	R	x	R
17	S	S	S	S	P	P	P	S	x	P	R	x	R
19	S	S	S	S	P	P	P	S	x	R	R	x	R
20	S	S	S	P	P	P	R	S	x	P	R	x	R
21	S	S	S	S	P	P	P	S	x	P	R	x	R
22	S	S	S	S	P	P	P	S	x	R	R	x	R

* R : resistente; P : parcialmente resistente; S : sensível; x : não avaliado.

*AM: amostra; Amox: Amoxicilina; Amp: Ampicilina; Penic: Penicilina; Norf: Norfloxacin; Cipro: Ciprofloxacina; Enro: Enrofloxacin; Flor: Florfenicol; Tianf: Tianfenicol; Sulfa/Tri: Sulfa/Trimetoprim; Tetra: Tetraciclina; Tiamul: Tiamulina; Linc: Lincomicina; Cef: Cefalosporina de terceira geração; Sulfo: Sulfonamida; Lincosam: Lincosamida.

PRINCIPAIS ÓRGÃOS DE ISOLAMENTO DE *STREPTOCOCCUS SUIIS* SOROTIPO 9 NO SUL DO BRASIL

Rodeghiero K¹, Tamanini M², Mori AP², Will KJ¹, Piranha ME², Petri RB², Prigol S³, Bresolin E³, Frandoloso R³, Kreutz LC³, Bortolozzo FP¹, Ulguim RR¹ & Mellagi APG^{1*}

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre-BR

²Vaxxinova, Vargem Grande Paulista – BR

³AFK Immunotech, Passo Fundo – BR

*Autor para correspondência: ana.mellagi@ufrgs.br

Palavras-chave: Streptococcus suis, coleta, amostras, bacteriológico, isolamento.

Introdução

Streptococcus suis é uma bactéria comensal do trato respiratório e digestório de suínos, a qual causar quadros de meningite, artrite, endocardite, pneumonia e polisserosite (5,6). Quando presente, a bactéria pode ser responsável por grandes perdas econômicas domesticamente, causando principalmente a morte de leitões de 4 a 12 semanas de vida, mas podendo, também, afetar animais adultos em frequências menores.

Devido aos seus sinais semelhantes aos causados por outras doenças de grande importância na suinocultura, faz-se necessário compreender como a bactéria se comporta, entendendo, por exemplo, a localidade de atuação mais frequentemente no corpo do animal para que o seu isolamento possa ter um maior sucesso.

Durante muitos anos foi observado grande frequência de isolados de *S. suis* sorotipo 2 na região sul do Brasil (5), mas recentemente isso vem mudando com o aumento nos números de isolados do sorotipo 9. Com essa nova realidade, se faz necessário o conhecimento dos principais órgãos alvos de coleta em caso de suspeita de doença causada pelo *S. suis* sorotipo 9.

Material e Métodos

Foram analisados laudos microbiológicos cedidos voluntariamente por um laboratório privado, com um total de 323 amostras analisadas referentes ao ano de 2023. Dessas 323 amostras, 188 amostras apresentaram crescimento para *Streptococcus suis* e, entre essas, 115 foram positivas para *S. suis* sorotipo 9.

A coleta de material foi realizada durante o ano de 2023 em diversas granjas localizadas nos três estados do sul do Brasil. Todas as amostras são provenientes de animais com sintomatologia nervosa.

O cultivo bacteriano seguiu as recomendações do CLSI (2022), e a sua sorotipificação foi realizada através do método PCR multiplex, utilizando-se primers específicos para os sorotipos de interesse.

A análise estatística descritiva do trabalho foi realizada no *software SAS 9.4*.

Resultados e discussão

Os principais órgãos que tiveram o isolamento de *S. suis* sorotipo 9 (Figura 1) foram o cérebro (55,29%), articulações (posterior com 56,31% e anterior com 47,44%), saco pericárdio (41,82%) e coração (41%). São esses que, quando afetados, obtiveram-se os sinais clínicos mais citados na literatura (5,6).

Ao contrário do que é observado em países da Ásia, citando principalmente a Tailândia (4), onde o maior número de isolados estavam em amostras de pulmão e cérebro. No presente trabalho encontrou-se a bactéria no cérebro, e suabe de cérebro, como segundo e terceiro órgãos com o maior número de isolados. Já o pulmão não se encontra entre os treze órgãos que tiveram o maior número de isolados.

Uma das possíveis causas do grande número de isolamentos nas articulações pode vir a ser a características das bactérias em geral se acumularem nessa região, devida à sua grande vascularização e a ausência de uma membrana limitante (1,3), fazendo com que as bactérias consigam adentrar nas articulações por via hematogênica, resultando em uma resposta inflamatória, observando-se casos de artrite nos infectados.

A barreira hematoencefálica é um dos principais mecanismos de defesa do cérebro contra a invasão de substâncias/organismos nocivos. O *S. suis* possui a capacidade de interagir com as células que integram o endotélio microvascular cerebral (2), cruzando essa barreira e resultando na sua entrada no sistema nervoso, tornando-se presente em grande número de isolados nas amostras de cérebro e em suabe de cérebro.

Também foi possível observar uma falta de padrão nas amostras coletadas. Como demonstrado na Figura 1, onde não foi obtido o mesmo número de amostras de todos os órgãos, resultando na necessidade da implementação de um guia de quais materiais coletar em caso de suspeita de infecção por *S. suis*.

Conclusões

Em casos de suspeita de uma infecção causada por *S. suis*, destaca-se a importância da realização de coleta correta de material, priorizando a coleta de amostras proveniente de órgãos/tecidos que se é conhecida a afinidade por parte da bactéria como, por exemplo, cérebro e articulações. Assim, aumentando o sucesso no seu isolamento e diagnósticos bacteriológicos posteriores, bem como o tratamento correto da doença.

Referências

- (1) CRAIG, L.E. et al. Bones and Joints: Diseases of joints. In: MAXIE, M.G. Jubb, Kennedy, and Palmer's **Pathology of Domestic Animals**. Saint Louis: Elsevier, 2016. Cap. 2, p.16-163.
- (2) Kasianenko, O., & Liu, M. Streptococcus suis infection (diagnosis, prevention and treatment). **Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine**, 2023, (3(62)), 125-130.
- (3) KEMPER, R. T. et al. Caracterização patológica e bacteriológica de lesões articulares em suínos, 2020
- (4) LUNHA, K. et al. S. Antimicrobial Susceptibility of Streptococcus suis Isolated from Diseased Pigs in Thailand, 2018- 2020. **Antibiotics** 2022, 11, 410.
- (5) SANTOS, L. J.; BARCELLOS, D.; Meningite estreptocócica. SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; **Doenças dos suínos**, 3 ed. 2022.
- (6) URUÉN, C et al. How Streptococcus suis escapes antibiotic treatments. **Veterinary Research** 2022. 53:91.

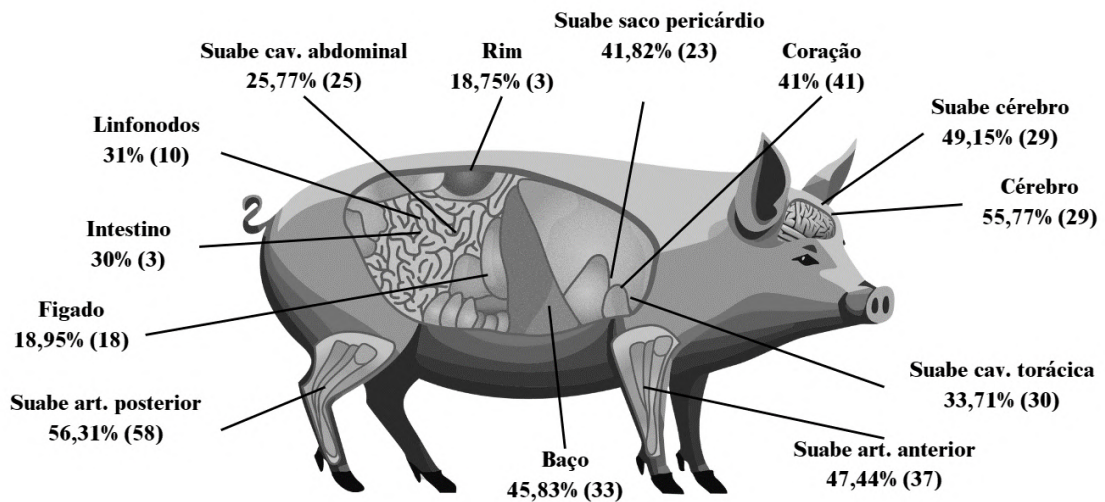


Figura 1. Órgãos de origem dos isolados de *S. suis* sorotipo 9 Os isolados de *S. suis* sorotipo 9 foram provenientes de diversos órgãos dos suínos coletados. Os 13 órgãos com mais amostras coletadas foram: suabe de saco articulação posterior (58 isolados em 103 amostras coletadas), cérebro (29 isolados em 52 amostras coletadas), suabe de cérebro (29 isolados em 59 amostras coletadas), suabe de articulação anterior (37 isolados em 78 amostras coletadas), baço (33 isolados em 72 amostras coletadas), suabe de saco pericárdio (23 isolados em 55 amostras coletadas), coração (41 isolados em 100 amostras coletadas), suabe de cavidade torácica (30 isolados em 55 amostras coletadas), linfonodos (10 isolados em 32 amostras coletadas), intestino (3 isolados em 10 amostras coletadas), suabe de cavidade abdominal (25 isolados em 97 amostras coletadas), fígado (18 isolados em 95 amostras coletadas) e rim (3 isolados em 16 amostras coletadas). Fonte: autoria própria

PRINCIPAIS PATÓGENOS BACTERIANOS CAUSADORES DE INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS EM REBANHOS SUÍNOS NO BRASIL

Baeta JVPB¹, Paes GP¹, Dos Santos LF*¹, Santos DL¹, Guimarães WV¹ & Santos JL¹.

¹Microvet - Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa-MG.

*Autor para correspondência: lucas@microvet.com.br

Palavras-chave: *Streptococcus suis*, *Pasteurellaceae*, coinfeção, infecções respiratórias.

Introdução

As infecções respiratórias constituem algumas das doenças mais importantes dos suínos e resultam em perdas econômicas substanciais e redução do bem estar animal (2). O Complexo de Doenças Respiratórias Suínas (PRDC) é uma síndrome multifatorial que envolve vários patógenos bacterianos, incluindo *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* (*A. pleuropneumoniae*), *Pasteurella multocida* (*P. multocida*), *Glaesserella parasuis* (*G. parasuis*) e *Streptococcus suis* (*S. suis*), além da associação com agentes virais (3). Os sinais clínicos frequentes do PRDC incluem tosse, febre, dispnéia, diminuição da ingestão de alimentos e até pneumonia fatal. A associação de lesões pulmonares, como pleurisia e pneumonia, com o mau desempenho em termos de diminuição do ganho de peso médio diário e retorno econômico, destaca a importância do monitoramento e controle desses patógenos respiratórios (3). Os objetivos do presente estudo foram elucidar a prevalência dos patógenos bacterianos envolvidos nas causas de infecções respiratórias em suínos e suas interações nas diferentes fases do sistema de criação.

Material e Métodos

Amostras disponíveis no banco de dados do Laboratório de Diagnóstico Veterinário da Microvet, isoladas de suínos de três regiões brasileiras (Centro-Oeste, Sul e Sudeste), com sintomas clínicos durante o período de janeiro de 2019 a dezembro de 2023, foram utilizadas para este estudo. Foram selecionadas amostras provenientes de abscesso, baço, linfonodo, pericardite, pleurisia e pulmão de onze mil quatrocentos e quatro (n=11404) animais com idade entre 0 e 180 dias. A identificação dos isolados foi realizada utilizando testes bioquímicos e a confirmação da identificação foi realizada por espectrofotômetro de massa MALDI-TOF. Um total de vinte e cinco mil quatrocentos e quarenta e um (n=25.441) isolados bacterianos, distribuídos entre as espécies *A. suis*, *A. pleuropneumoniae*, *G. parasuis*, *P. multocida* e *S. suis* foram selecionadas para o estudo de prevalência de bactérias causadoras de surtos de infecção de doenças respiratórias, nas fases de maternidade (0- 20 dias), creche (21-70 dias) e terminação (71-180 dias) e identificação da ocorrência de coinfeção entre esses patógenos.

Resultados e Discussão

O estudo revelou a predominância de isolamento das espécies *P. multocida* (n= 7835), *S. suis* (n= 7041) e *G. parasuis* (n= 7338), seguidas por *A. pleuropneumoniae* (n= 1895) e *A. suis* (n=1332). Analisando os dados por faixa etária do sistema de criação de suíno, observa-se a prevalência de isolamento de *G. parasuis* (n=6017/12009) e *S. suis* (n=3998/12009) em animais entre 21 e 70 dias (fase de creche), com tendência estável durante os anos analisados. Nos animais com idade entre 71 e 180 dias (fase de terminação) o isolamento predominante foi de *P. multocida* (n=6139/12994), seguido por *S. suis* (n=2822/12994) e *A. pleuropneumoniae* (n= 1783/12994). O isolamento de *A. suis* aparece em menor número (n= 1044/12994) juntamente com *G. parasuis* (n= 1206/12994), que juntos representaram 17,42% dos isolados nesta faixa etária (Tabela 1). Foi observado também, a tendência de diminuição nos casos de isolamento de *A. pleuropneumoniae*, reduzindo de 12,85% do total de isolamento bacteriano na fase de terminação em 2019 para 5,29% em 2023. Ao contrário foi observado um aumento de 149,9% em 2023 de *A. suis* quando comparado com os casos diagnosticados em 2019 (Figura 1). O estudo também destaca a maioria das coinfeções ocorrendo com uma espécie bacteriana adicional, na qual podemos elucidar animais infectados com *P. multocida* e *A. suis* aumentando de 5% em 2019 para 60% em 2023 e infecção de *P. multocida* e *S. suis* aumentando de 22,6% em 2019 para 28,1% em 2023. Infecções com 2 espécies bacterianas adicionais também foram encontradas, porém em apenas 0,28% dos casos.

Conclusões

Pode ser evidenciado um cenário conservador de surtos de infecção por *Glaesserella parasuis* e *Streptococcus suis* em animais na fase de creche ao longo dos últimos anos, o que permite planejar o manejo profilático nesta fase de produção da indústria suinícola. *Pasteurella multocida* foi o patógeno mais comumente detectado em animais de engorda. Os patógenos bacterianos isolados dos animais na fase de terminação, mostraram uma tendência interessante, com o aumento surpreendente de infecção por *Actinobacillus suis*. As lesões microscópicas das amostras de pulmão infectado com *A. suis*, revelaram semelhança com as lesões dos pulmões de animais infectados com *A. pleuropneumoniae* e consistiu em broncopneumonia necropurulenta e pleurite fibrinopurulenta e hemorrágica. Episódios de aumento na mortalidade devido a infecções causadas por *A. suis* podem elucidar novos padrões de doenças na produção de suínos, na qual o uso de vacinas autógenas aparece como uma esperança para a prevenção e controle. Embora o banco de dados seja robusto e tenha sido analisada as principais regiões e sistemas produtores de suínos brasileiros, não foi empregado um procedimento formal de amostragem aleatória, e os animais foram amostrados por conveniência em um número limitado de rebanhos suínos selecionados no Brasil. Portanto, as frequências dos patógenos bacterianos causadores de infecções respiratórias nos rebanhos suínos estudados, bem como da coinfeção entre os patógenos, deve ser considerada uma estimativa de suas verdadeiras frequências no Brasil.

Referências

(1) Balestrin E, Wolf JM, Wolf LM, Fonseca ASK, Ikuta N, Siqueira FM, Lunge VR. Molecular detection of respiratory coinfections in pig herds with enzootic pneumonia: a survey in Brazil. **J Vet Diagn Invest.** 2022 Mar;34(2):310-313. doi: 10.1177/10406387211069552. Epub 2022 Jan 17. (2) HANSEN, Mette Sif et al. An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in Denmark. **Journal of comparative pathology**, v. 143, n. 2-3, p. 120-131, 2010. (3) PETRI, Fernando Antônio Moreira et al. Associations between pleurisy and the Main bacterial pathogens of the porcine respiratory diseases complex (PRDC). **Animals**, v. 13, n. 9, p. 1493, 2023.

Tabela 1: Número de isolamento de patógenos bacterianos causadores de infecções respiratórias por faixa etária do sistema de criação de suínos durante os anos de 2019 a 2023.

Faixa Etária	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	<i>Actinobacillus suis</i>	<i>Glaesserella parasuis</i>	<i>Pasteurella multocida</i>	<i>Streptococcus suis</i>	Total geral
1 - Maternidade (0-20 dias)	(0%)	85 (19,19%)	115 (25,96%)	17 (3,84%)	221 (51,02%)	438 (100%)
2 - Creche (21-70 dias)	112 (0,93%)	203 (1,69%)	6017 (50,06%)	1679 (13,99%)	3998 (33,34%)	12009 (100%)
3 - Terminação (71-180 dias)	1783 (12,28%)	1044 (6,89%)	1206 (10,53%)	6139 (45,56%)	2822 (24,74%)	12994 (100%)
Total geral	1895 (7,19%)	1332 (4,84%)	7338 (27,84%)	7835 (31,26%)	7041 (28,87%)	25441 (100%)

Porcentagem de isolamento dos patógenos na fase de terminação

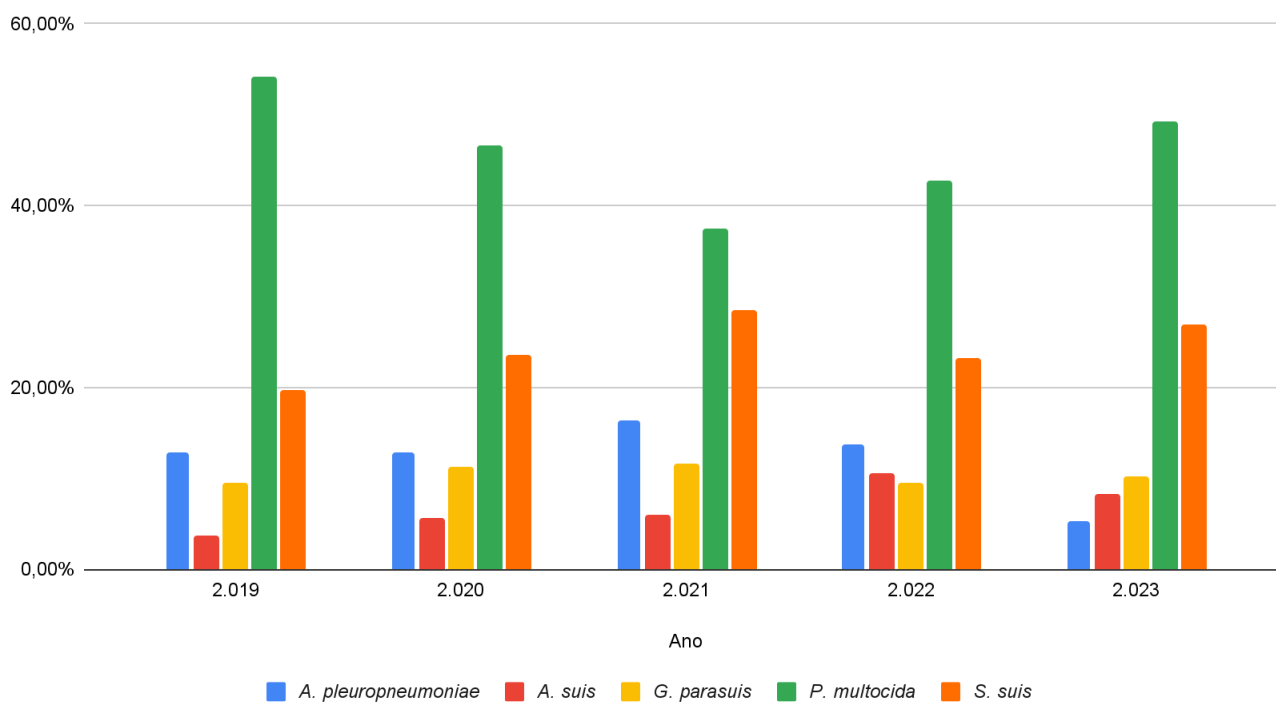


Figura 1. Prevalência dos isolados bacterianos na fase de terminação ao longo dos anos de 2019 a 2023.

IMPORTÂNCIA DA COLETA E ENVIO DE AMOSTRAS DE SUABE NASAL DE SUÍNOS COM SUSPEITA DE INFLUENZA PARA O DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

Franco E.G.*¹, Costa E.A.², Eburnio, E.¹., Fernandes V.L.A.¹, Franz K.A.¹, Tres D.P.¹, Veit D.C.¹

¹Zoetis INC. – Brasil ² Departamento de Medicina Veterinária Preventiva Escola de Veterinária Universidade Federal de Minas Gerais UFMG, Belo Horizonte BR

*Autor para correspondência: erico.franco@zoetis.com

Palavras-chave: Influenza A, febre, apatia, suabe, genótipos, solução salina 0,9%, eppendorf

Introdução

O vírus da Influenza A (IAV) é uma importante zoonose que acometem humanos e animais, como os suínos. Em especial, a espécie suína ganha importância na epidemiologia desta doença, pois pode se infectar com subtipos do vírus da influenza de origem humana, aviária e suína. Quando a infecção ocorre simultaneamente em um hospedeiro suíno, com subtipos de influenza de diferentes espécies, pode ocorrer rearranjo genômico, resultando em um novo vírus com diferentes fragmentos genômicos originário de outras espécies. Destaca-se o suíno como uma espécie de produção e amplamente difundido no território nacional, tanto de modo de produção intensiva como de subsistência e por próximo contato com aves e humanos. A recente identificação da Influenza Aviária de alta patogenicidade identificada em aves silvestres no território nacional, desde maio de 2023, aponta a necessidade de aprofundarmos o conhecimento sobre a Influenza A no plantel de suínos. Os problemas mais recorrentes que resultam em falhas no diagnóstico de IAV em suínos estão relacionados ao período de coleta do suabe nasal e ao meio de transporte utilizado. Com isso, o objetivo deste estudo é demonstrar a viabilidade de amostras de suabe nasal enviadas para o diagnóstico laboratorial, levando em consideração, amostras coletadas de animais febris no início do quadro clínico e a utilização de solução salina 0,9% como meio de transporte.

Materiais e métodos

Um total de 18 amostras de suabes realizadas em cornetos nasais de leitões que apresentaram febre, apatia e dispneia como critério, foram coletadas na fase de maternidade entre as idades de 20 a 28 dias de vida. Estas amostras foram coletadas aleatoriamente em 3 Unidades de Produção de Leitões distintas, de uma integradora de suínos localizada no Oeste do Paraná. Os suabes com a extremidade em fibra de Rayon, foram introduzidos nos cornetos nasais dos leitões que apresentaram febre acima de 39 °C, apatia ou apresentaram dispneia. Cada suabe foi cortado e inserido em um microtubo tipo eppendorf de 2 mL e contendo aproximadamente 1,5 mL de soro fisiológico 0,9% Needs. As amostras foram imediatamente refrigeradas. Todas as amostras foram enviadas refrigeradas no mesmo dia da coleta ao laboratório. A quantidade de gelo utilizada foi o suficiente para durar 4 dias de transporte mantendo a amostra refrigerada durante todo percurso. As amostras foram protegidas com material isolante na parte central da caixa com gelo em gel. Este cuidado foi tomado para evitar que as amostras fossem congeladas, aumentando, assim a chance de identificação do vírus. Ao chegarem no laboratório as amostras passaram por uma triagem para identificação por RT-qPCR para Influenza A. As amostras positivas na triagem para Influenza foram subtipificadas por RT-qPCR para: H1N1pandêmico (pH1N1), H1Delta e H3N2.

Resultados e discussão

O procedimento de coleta de amostras de cornetos nasais de leitões com o suabe com fibra Rayon e conservação das amostras refrigeradas em meio de transporte utilizando solução salina 0,9% mostrou-se eficiente. O tempo de transporte de 96 horas da coleta à chegada ao laboratório utilizando a metodologia descrita neste trabalho mostrou-se viável e compatível com o tempo de transporte rotineiramente vivenciado nas coletas à campo e envio ao laboratório. Como resultado, obtivemos 55% (10/18) das amostras suspeitas para Influenza positivas pela técnica de RTqPCR para Influenza A. Das amostras positivas para na triagem, 80% (8/10) foram possíveis de serem subtipificadas. Destas, 62,5% (5/8) foram subtipadas como H1 delta, 25% (2/8) como H3N2 e em 12,5% (1/8) foi detectado tripla co-infecção (pH1, H3N2 e H1delta).

Conclusão

O presente estudo demonstrou a viabilidade de envio de amostras refrigeradas de Influenza A quando coletada de animais corretamente identificados, no início do quadro clínico, utilizando como meio de transporte solução salina 0,9%. O método pouco invasivo de coleta de amostra e orientação clínica para a escolha do animal a ser coletado resultou em mais de 50% de positividade para as amostras enviadas. Esses resultados podem encorajar mais unidades de produção de suínos a enviarem amostras e aprofundarmos o nosso conhecimento sobre Influenza A no plantel brasileiro, assim como disponibilizar as amostras para pesquisas futuras mediante ao desenvolvimento de tecnologias

O presente estudo demonstrou a viabilidade de envio de amostras refrigeradas de Influenza A quando coletada de animais corretamente identificados, no início do quadro clínico, utilizando como meio de transporte para o laboratório de diagnóstico, a solução salina 0,9%. O método de coleta de amostra é pouco invasivo, e, a orientação clínica para a escolha do animal a ser coletado resultou em mais de 50% de positividade para as amostras enviadas. Esta validação pode encorajar mais unidades de produção de suínos a enviarem amostras para aprofundarmos o nosso conhecimento sobre Influenza A no plantel brasileiro, assim como disponibilizar as amostras para pesquisas futuras mediante ao desenvolvimento de tecnologias, como o sequenciamento genômico do vírus da Influenza.

Referências

(1) FRAIHA A.L.S, Matos A.C.D, CUNHA J.L.R, et al. Swine influenza A virus subtypes circulating in Brazilian commercial pig herds from 2012 to 2019. *Braz J Microbiol.* 2021 Dec;52(4):2421-2430. doi: 10.1007/s42770-021-00550-y, (2) TRES, D.P., VEIT, D.C., FRANCO, E. G. Diversidade do perfil de anticorpos para Influenza A em suínos na fase de creche, crescimento e terminação In: XX Congresso Nacional Abraves, Porto Alegre, RS. Anais P. 338, 2023

(3) SCHAEFER, R. Diversidade genética dos vírus Influenza A de suínos no Brasil e as potenciais estratégias vacinais para o controle da doença In: XX Congresso Nacional Abraves, Porto Alegre, RS. Anais P. 80, 2023 (4) ZANELLA, J.R.C, VINCENT, A.L., SCHAEFER, R., et al. Influenza em Suínos No Brasil: O Problema e o que Pode Ser Feito Para Manter a Infecção Controlada nas Granjas Afetadas In: SINSUI VI – Simpósio Internacional de Suinocultura, Porto Alegre, RS. Anais. P. 85, 2011, (5) ZANELLA, J.R.C., SCHAEFER, R., GAVA, D. et al. Influenza A virus infection in Brazilian swine herds following the introduction of pandemic 2009 H1N1. *Veterinary Microbiology*. v.180, p.118-22, 2015.

Tabela 1: Resultado da triagem de Influenza A pela técnica de RT-qPCR universal e subtipificação da Influenza A por nested-PCR.

Origem	Identificação da Amostras	Clínica	RT-qPCR Influenza A	Subtipagem Influenza A RT-qPCR		
		Febre (°C)	Resultado	pH1N1	H1N1 Delta	H3N2
Granja A UPL	1	39,7	Positivo	-	positivo	-
	2	40,0	Positivo	-	positivo	-
	3	40,3	Positivo	-	positivo	-
	4	40,3	Positivo	-	positivo	-
	5	40,0	Negativo	-	-	-
Granja B UPL	6	39,1	Negativo	-	-	-
	7	39,7	Positivo	-	positivo	-
	8	40,6	Negativo	-	-	-
	9	40,7	Positivo	-	-	-
	10	40,0	Positivo	-	-	-
	11	40,3	Negativo	-	-	-
	12	40,7	Negativo	-	-	-
Granja C UPL	13	40,3	Negativo	-	-	-
	14	41,0	Positivo	-	-	positivo
	15	40,3	Positivo	-	-	positivo
	16	40,3	Positivo	positivo	positivo	positivo
	17	40,0	Negativo	-	-	-
	18	39,9	Negativo	-	-	-

IMUNOGENICIDADE E DURAÇÃO DA RESPOSTA IMUNE EM SUÍNOS INDUZIDA POR VACINA INATIVADA CONTRA O *SENECAVIRUS A*

Barbosa AO¹, Gava D², Bastos APA², Lima M¹, Schaefer R^{2*}

¹Laboratório de Virologia e Imunologia, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas - UFPEL, Pelotas-BR

²Laboratório de Sanidade e Genética Animal, EMBRAPA Suínos e Aves, Concórdia-BR

*Autor para correspondência: rejane.schaefer@embrapa.br

Palavras-chave: *Senecavirus A*, vacina inativada, imunidade de longa duração, isolado representativo, anticorpos neutralizantes

Introdução

O *Senecavirus A* (SVA) é um vírus da família *Picornaviridae* que infecta suínos causando doença vesicular clinicamente indistinguível da febre aftosa (5). Embora a associação entre SVA e doença clínica em suínos tenha ocorrido em 2008 (11), o SVA ganhou maior relevância como patógeno de suínos somente no final de 2014, após o relato de surtos de doença vesicular e aumento de mortalidade neonatal em diversos países, incluindo o Brasil (5). Desde então, o vírus circula em rebanhos suínos brasileiros e, apesar da mortalidade ser rara em animais adultos, as manifestações clínicas ocasionam prejuízos econômicos diretos e indiretos para a suinocultura do país (15).

Atualmente, somente uma vacina contra SVA, formulada com vírus inteiro inativado, está disponível, sendo comercializada apenas no Brasil. Experimentalmente, diversas plataformas vacinais foram propostas, como vacinas inativadas (2, 7, 16, 18), atenuadas (12), *virus-like particle* (VLP) (10, 18), de subunidade (19) e de vetores virais (13, 14). De um modo geral, as avaliações de formulações inativadas demonstraram potencial de induzir respostas humorais robustas, entretanto, não há dados acerca da duração da resposta imune induzida pela vacinação. Considerando as implicações da ocorrência de doença vesicular causada pelo SVA nos rebanhos suínos, o desenvolvimento de vacinas é uma estratégia importante para a segurança sanitária e econômica do setor. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a imunogenicidade e duração da resposta imune de uma vacina inativada contra SVA em suínos, utilizando como candidato vacinal uma cepa viral representativa da diversidade genética dos isolados virais circulantes no Brasil.

Material e Métodos

A seleção da cepa que compôs a formulação vacinal foi realizada utilizando o algoritmo PARNAS (9), tendo como base sequências obtidas de 51 amostras de SVA isoladas de suínos entre os anos de 2018 e 2021. O candidato vacinal escolhido (número de acesso no Genbank OR567056) abrangeu 98% da diversidade genética das sequências de SVA avaliadas. Para produção da formulação vacinal, o vírus foi amplificado e titulado em células H1299 e a suspensão viral, com título 10^8 TCID₅₀/mL, foi inativada com etilenimina binária (BEI), conforme Bahnemann (1990) (1). Por fim, o vírus inativado foi emulsionado com o adjuvante MONTANIDE™ ISA 201 VG, no volume 55:45, de acordo com as recomendações do fabricante.

O teste clínico em suínos foi realizado na Embrapa Suínos e Aves, sob a aprovação do CEUA (número 15/2021). Para a realização do estudo, 20 suínos SPF com 6 semanas de idade foram divididos aleatoriamente em dois grupos, sendo G1 o grupo controle (n=6) e G2 o grupo vacinado (n=14). O protocolo de vacinação dos suínos foi realizado em duas doses (2 mL), com intervalo de 15 dias (D0 e D14), pela via intramuscular (IM). Após a vacinação os animais foram monitorados diariamente e coletas de sangue foram realizadas semanalmente (D0, D7, D14, D21, D28, D35, D42, D49, D56, D63, D70 e D77) para detecção de anticorpos neutralizantes e IgG pelo ensaio de soroneutralização (6) e ELISA *in house*, respectivamente. No D35, metade dos animais (n=10) foram eutanasiados, e os suínos restantes (n=10) foram mantidos até o dia 77, a fim de avaliar a duração da resposta imune induzida pela vacinação. O baço foi coletado de todos os suínos para a avaliação de resposta celular através da realização de desafio *in vitro* com a cepa homóloga (8.000 TCID₅₀, 72h) e citometria de fluxo (4). Os subconjuntos celulares analisados estão descritos na tabela 1. O teste t de Student foi realizado para avaliar diferenças entre a proliferação celular do grupo G1 (controle) e G2 (vacinado). Valores de $p \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados e discussão

Anticorpos do isotipo IgG específicos para o SVA foram detectados em todos os suínos do grupo G2 (vacinado) a partir de 7 dias após a primeira dose da vacina, com pico observado no dia 35. A densidade ótica (DO) média do grupo G2 foi 12,70 vezes superior à média do grupo G1 (controle). Os níveis de anticorpos apresentaram uma leve queda a partir do dia 42, mas permaneceram detectáveis, com DO média de 10,33 vezes superior ao grupo controle ao final do experimento. A presença de anticorpos neutralizantes também foi detectada a partir de 7 dias após a primeira dose da vacina em 71,4% (10/14) dos suínos do grupo G2, com títulos que variaram entre 40 e 320. Quatorze dias após a primeira dose, 93% (13/14) dos suínos apresentavam título superior a 40. Em relação à duração da resposta humoral induzida pela vacinação, níveis elevados de anticorpos neutralizantes, com títulos que variaram entre 320 a 5.120, foram detectados em seis dos sete suínos do grupo G2 no dia 77. Nenhum animal do grupo G1 desenvolveu anticorpos neutralizantes ao longo do experimento.

Na avaliação da resposta celular, a partir da estimulação *in vitro* dos esplenócitos (D35) com vírus homólogo, o grupo G2 apresentou proliferação significativa ($p \leq 0,05$) das subpopulações de linfócitos B (CD19⁺CD79a⁺), T helper (CD3⁺CD4⁺), T citotóxicos (CD3⁺CD8⁺), T regulatórios (CD3⁺CD8⁺CD25⁺) e T duplo-positivos (CD3⁺CD4⁺CD8⁺). Na avaliação da resposta celular a partir dos esplenócitos (D77) foi observada proliferação significativa ($p \leq 0,05$) dos linfócitos T helper (CD3⁺CD4⁺), T citotóxicos (CD3⁺CD8⁺), T regulatórios (CD3⁺CD8⁺CD25⁺) e T de memória (CD8⁺CD27⁺), indicando que a vacinação também induziu resposta celular específica e duradoura.

A indução de resposta humoral e celular a partir da vacinação é crucial, já que ambas desempenham papéis importantes no controle da infecção por SVA e na resolução da doença clínica (8). Além disso, a detecção de anticorpos específicos e proliferação de células T até o final do experimento (cerca de 2 meses e meio após a 1 dose da vacina), indica que a formulação

vacinal e o protocolo utilizados induziram uma resposta imune duradoura. A indução de imunidade de longa duração reduz a necessidade de doses adicionais, diminuindo assim o estresse devido à aplicação, a mão de obra e custos adicionais.

Outros estudos demonstraram o potencial de vacinas inativadas em proteger suínos nas fases de creche e de terminação contra desafios homólogos (2, 7, 16). Além disso, vacinas inativadas contra o SVA demonstraram ser seguras para utilização em matrizes gestantes, resultando na transmissão de imunidade passiva via colostro para a leitegada (2, 17). Apesar de não ter sido realizado o desafio *in vivo* dos suínos, os resultados encontrados indicam que o candidato vacinal foi imunogênico e a formulação utilizada induziu resposta humoral e celular específica para SVA.

Conclusões

A vacina inativada avaliada, composta por um isolado representativo da diversidade genética dos *Senecavirus A* circulantes no Brasil nos anos de 2018 a 2021, induziu resposta humoral e celular robusta em suínos vacinados com duas doses. Ainda, a resposta imune induzida pela vacinação foi considerada duradoura, evidenciado pela detecção de anticorpos neutralizantes e IgG e pela proliferação de linfócitos T por cerca de dois meses e meio após a primeira dose da vacina, quando os suínos atingiram cerca de 120 dias de vida.

Referências

- (1) BAHNEMANN, H. G. Inactivation of viral antigens for vaccine preparation with particular reference to the application of binary ethylenimine. *Vaccine*, v.8, p.299–303, 1990. (2) BUCKLEY, A.; LAGER, K. Efficacy of an inactivated Senecavirus A vaccine in weaned pigs and mature sows. *Vaccine*, v.40, n.12, p.1747–1754, 2022. (3) GHATTAS, M. et al. Vaccine technologies and platforms for infectious diseases: Current progress, challenges, and opportunities. *Vaccines*, v.9, n.12, p.1–31, 2021. (4) HAACH, V. et al. A polyvalent virosomal influenza vaccine induces broad cellular and humoral immunity in pigs. *Virology Journal*, v.20, n.181, 2023. (5) HOUSTON, E.; TEMEEYASEN, G.; PIÑEYRO, P. E. Comprehensive review on immunopathogenesis, diagnostic and epidemiology of Senecavirus A. *Virus Research*, v.286, p.198038, 2020. (6) JOSHI, L. R. et al. Pathogenesis of senecavirus a infection in finishing pigs. *Journal of General Virology*, v.97, n.12, p.3267–3279, 2016. (7) LI, Y. et al. Preliminary evaluation of protective efficacy of inactivated senecavirus a on pigs. *Life*, v.11, n.2, p.1–10, 2021. (8) MAGGIOLI, M. F. et al. Adaptive Immune Responses following Senecavirus A Infection in Pigs. *Journal of Virology*, v.92, n.3, 2018. (9) MARKIN, A. et al. PARNAS: Objectively Selecting the Most Representative Taxa on a Phylogeny. *Systematic Biology*, v.72, n.486, p.1052–1063, 2023. (10) MU, S. et al. Potent protective immune responses to senecavirus induced by virus-like particle vaccine in pigs. *Vaccines*, v.8, n.3, p.1–13, 2020. (11) PASMA, T.; DAVIDSON, S.; SHAW, S. L. Idiopathic vesicular disease in swine in Manitoba. *Canadian Veterinary Journal*, v. 49, n. 1, p. 84–85, 2008. (12) SHARMA, B. et al. A Novel Live Attenuated Vaccine Candidate Protects Against Heterologous Senecavirus A Challenge. *Frontiers in Immunology*, v.10, p.1–17, 2019. (13) TAO, Q. et al. The Construction and Immunogenicity Analyses of a Recombinant Pseudorabies Virus with Senecavirus A VP2 Protein Coexpression. *Microbiology Spectrum*, v.11, n.2, 2023. (14) TAO, L. et al. The construction and immunogenicity analyses of a recombinant pseudorabies virus with porcine circovirus type 3 capsid protein co-expression. *Veterinary Microbiology*, v.264, n.211, p.110011, 2022. (15) VIEIRA, M. V. et al. The third wave of Seneca Valley virus outbreaks in pig herds in southern Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.53, n.3 p.1701-1706, 2022. (16) YANG, F. et al. Immunogenicity and protective efficacy of an inactivated cell culture-derived Seneca Valley virus vaccine in pigs. *Vaccine*, v.36, n.6, p.841–846, 2018. (17) YANG, F. et al. Evaluation of antibody response in sows after vaccination with senecavirus a vaccine and the effect of maternal antibody transfer on antibody dynamics in offspring. *Vaccines*, v.9, n.10, 2021. (18) ZHANG, J. et al. Construction and immunogenicity of Senecavirus A Virus-Like Particle Vaccine with adjuvant. *Veterinary Microbiology*, p.109971, 2023. (19) ZHANG, Z. et al. Identification of B-cell epitopes on structural proteins VP1 and VP2 of Senecavirus A and development of a multi-epitope recombinant protein vaccine. *Virology*, v.582, p.48–56, 2023.

Tabela 1: Painéis de anticorpos monoclonais utilizados para avaliação da resposta celular induzida pela vacinação e avaliada pelo desafio *in vitro* nos dias experimentais 35 e 77.

Momento (dia)	Subpopulação	Anticorpo
DIA 35	Linfócitos B	CD19 e CD79a
	Linfócitos T	CD3, CD4 e CD8
	Linfócitos T regulatórios	CD3, CD4, CD8 e CD25
	Linfócitos T citotóxicos	CD3, CD8 e IFN- γ
DIA 77	Linfócitos B	CD19 e CD79a
	Linfócitos T	CD3, CD4 e CD8
	Linfócitos T de memória	CD3, CD4, CD8 e CD27

EFEITO DO ADJUVANTE NA POTENCIALIZAÇÃO DA RESPOSTA DE ANTICORPOS CONTRA *STREPTOCOCCUS SUIIS* SOROTIPO 9

Ferreira, RO^{1*}, Zerbielli F¹, Maldaner V¹, Bordignon D², Gheller M², Spricigo A², Mori AP³, Tamanini MSC³, Petri R³, Holtz A³, Guizzo JA⁴, Baldasso E⁴, Kreutz LC^{1,4} & Frandoloso R^{1,4}

¹Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo - RS, Brasil.

²Cargill Alimentos, Campinas - SP, Brasil.

³Vaxxinova, Vargem Grande Paulista - SP, Brasil.

⁴AFK Imunotech, Passo Fundo - RS, Brasil.

*Autor para correspondência:

Palavras-chave: *Streptococcus suis*, cepas clínicas, antigenicidade, adjuvante, vacina autógena, imunogenicidade.

Introdução

Streptococcus suis é uma bactéria Gram-positiva, antigenicamente complexa, que pode ser classificada em 29 sorotipos diferentes (4). *S. suis* é o agente etiológico da estreptococose suína, uma doença inflamatória sistema que acomete leitões jovens durante a fase de creche (6). O desenvolvimento da doença clínica, manifestada por claudicação (artrite), sinais neurológicos (meningite), febre e apatia, é dependente da virulência das cepas de *S. suis* envolvidas no surto e das condições gerais de saúde do rebanho (3). O controle da estreptococose suína é realizado combinando boas práticas de manejo com o uso de vacinas, especialmente de vacinas autógenas. O desenvolvimento de vacinas autógenas, do ponto de vista tecnológico, é simples e pode ser alcançado em um período de 60 a 120 dias após a conclusão do diagnóstico laboratorial (1).

A potência e eficácia de uma vacina autógena, por legislação, não é regulada, e por tanto, cabe ao laboratório de origem ou ao produtor, avaliar se a vacina desenvolvida está ou não estimulando a resposta imune associada a proteção na espécie alvo. Outro aspecto fundamental para o sucesso de uma vacina autógena é a inclusão assertiva na composição da vacina dos microrganismos que estejam sozinhos e/ou em associação causando doenças nos animais. Embora este último aspecto pareça simples, na prática, é bem complexo, conforme recentemente demonstrado (2). Nesse estudo, nosso grupo analisou as características antigênicas de 16 cepas clínicas de *S. suis* sorotipo SV9 por meio da análise de antigenicidade por citometria de fluxo (FCAA). As cepas foram isoladas de 16 surtos de doença grave ocorridos em uma integração localizada no oeste do Paraná. Os resultados demonstram que as cepas eram antigenicamente diferentes entre si e podiam ser classificadas em 3 clusters antigênicos bem definidos (2). Por tanto, nesse caso, uma única cepa de *S. suis* SV9 não teria o potencial de induzir anticorpos capazes de reconhecer todas as cepas isoladas nas diferentes granjas da integração.

Nesse estudo, utilizando a mesma plataforma de análise de antigenicidade (FCAA), estudamos ao longo de 4 meses casos clínicos de estreptococose ocorridos em uma granja com vacinação ativa (vacina autógena) contra *S. suis*. Com os resultados da análise antigênica, a vacina autógena baseada em uma única cepa de *S. suis* SV9 foi reformulada e testada no rebanho. Aqui, demonstramos o efeito de dois adjuvantes oleosos na potencialização da resposta de anticorpos com *S. suis* SV9.

Material e métodos

O estudo foi conduzido em uma granja localizada no oeste de Santa Catarina, Brasil, ao longo do ano de 2023. A granja tinha um histórico de surtos frequentes de artrite e meningite devido à infecção pelo *S. suis* sorotipo SV9. De janeiro a maio, os leitões foram imunizados com a vacina Govaxx-*Streptococcus suis* (Vaxxinova, Brasil) baseada em uma única cepa de *S. suis* sorotipo SV9 (cepa AFK-168/22) e a partir de junho, os leitões começaram a receber a vacina Govaxx baseada em três cepas diferentes de *S. suis* sorotipo SV9 (cepas AFK-027/23, AFK-116/23 e AFK-141/23). Com a composição de antígenos trivalente, foram formuladas duas vacinas, potencializadas, cada uma, com um adjuvante oleoso diferente. A vacina VAC-A foi potencializada com o adjuvante Vaxxinova A, e a vacina VAC-B com o adjuvante Vaxxinova B. Para o propósito do estudo, dois grupos de leitões de mesma origem e alojados no mesmo galpão foram formados. Cada grupo foi formado por um total de 250 animais identificados com brinco auricular. O grupo A, foi imunizado com a vacina VAC-A, e o grupo B, foi imunizado com a vacina VAC-B. As vacinas foram aplicadas pela via intramuscular em leitões com 21 dias e 35 dias de idade. Amostras de sangue pareadas foram coletadas de leitões aos 21, 35, 42, 49 e 63 dias de idade para determinar os títulos de IgG anti-*S. suis* SV9 por ELISA indireto quantitativo.

Resultados e discussão

Clinicamente, as vacinas VAC-A e VAC-B foram consideradas seguras, nenhum leitão morreu como consequência da vacinação. Conforme ilustrado na Figura 1, a vacina VAC-B foi significativamente ($p < 0.05$) mais imunogênica do que a vacina VAC-A. Sete dias após a revacinação os animais do grupo B apresentaram soroconversão de 4,3 vezes em relação aos títulos de IgGs detectados antes da aplicação da segunda dose vacinal (D35). Em contraste, no grupo A, os níveis de IgGs encontrados nos leitões revacinados aumentaram somente 1,2 vezes (soroconversão negativa). A duração da resposta de anticorpos encontrada nos leitões vacinados com a vacina VAC-B foi significativamente superior em relação a resposta estimulada pela vacina VAC-A (Figura 1). Enquanto no final da creche (D63) os leitões vacinados com a vacina VAC-B apresentavam títulos médios de IgGs de 1:1.925, os animais vacinados com a vacina VAC-A apresentam títulos inferiores a 1:50. Nossos resultados demonstram que a modulação da resposta de anticorpos em suínos contra *S. suis* SV9 é fortemente dependente do tipo de adjuvante oleoso. Esses resultados o corrobora as observações feitas por (5) ao testar diferentes adjuvantes em combinação com o *S. suis* SV2.

Conclusões

Neste estudo demonstramos que a potência sorológica de uma vacina contra *S. suis* é fortemente afetada pelo tipo de adjuvante oleoso incluído na formulação. Por tanto, a escolha aleatória de um adjuvante oleoso comercial para a potencialização

de uma vacina contra *S. suis* pode comprometer a sua eficácia. Nessa linha, estudos de imunogenicidade são indispensáveis para validar uma plataforma adjuvante que será utilizada em vacinas autógenas baseadas em cepas clínicas de *S. suis*.

Referências

(1) EMAV 2023. Manual of autogenous vaccines, Sera, E.M.o.A.V., ed. (EMAV). (2) FRANDOLOSO, R.G., J. A.; BRESOLIN, E.; RIBEIRO, V. et al. 2023. High antigenic diversity within the same serogroup of *Streptococcus suis* may compromise the effectiveness of monovalent autogenous vaccines. In: **Leman Swine Conference**, Saint Paul, Minnesota, USA. (3) GOTTSCHALK, M. Streptococcosis. **Disease of Swine**, 11th edition, 2019. (4) KERDSIN, A., AKEDA, Y., HATRONJIT, R., et al. 2014. *Streptococcus suis* serotyping by a new multiplex PCR. **J Med Microbiol** 63, 824-830. (5) OBRADOVIC, M.R., CORSAUT, L., DOLBEC, D. et al. 2021. Experimental evaluation of protection and immunogenicity of *Streptococcus suis* bacterin-based vaccines formulated with different commercial adjuvants in weaned piglets. **Veterinary research** 52, 133. (6) SEGURA, M., FITTIPALDI, N., CALZAS, C. et al. 2017. Critical *Streptococcus suis* Virulence Factors: Are They All Really Critical? **Trends Microbiol** 25, 585-599.

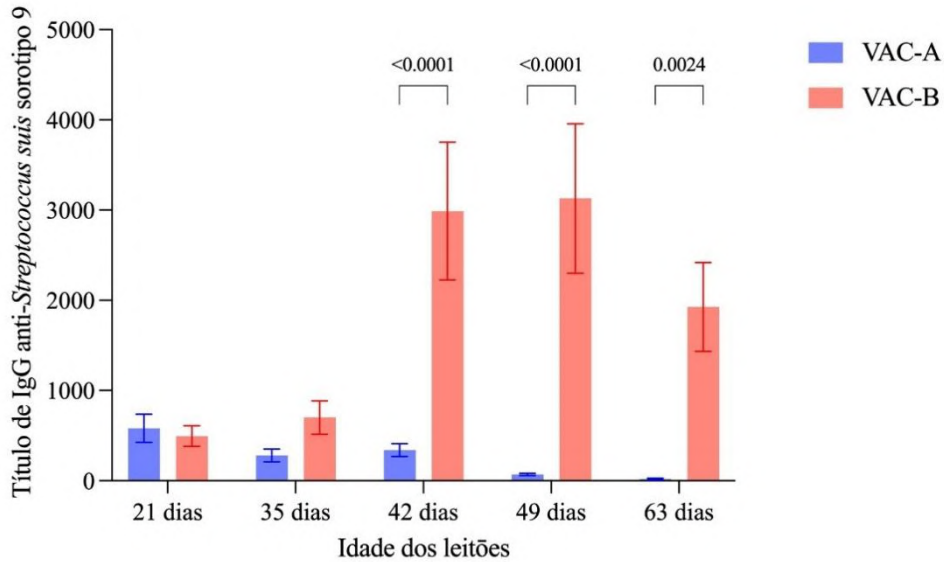


Figura 1. Títulos de anticorpos (IgG) anti-*Streptococcus suis* sorotipo 9 induzidos por duas vacinas potencializadas com dois adjuvantes oleosos diferentes.

ESTUDO MICROBIOLÓGICO E HISTOLÓGICO DO TRATO REPRODUTOR DE FÊMEAS SUÍNAS COM HISTÓRICO DE PROBLEMAS REPRODUTIVOS

Menegatt JCO^{1,2}, Gris AH², Perosa FF², Reck C¹ & Menin A^{1,3*}

¹Instituto de Pesquisa e Diagnóstico Veterinário, Vertà Laboratórios, Curitiba-BR; ²Setor de Patologia Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre-BR; ³Departamento de Biociências e Saúde Única, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Curitiba-BR

*Autor para correspondência: alvaro.menin@ufsc.br

Palavras-chave: útero, abortamento, reprodução, fêmea suína, diagnóstico.

Introdução

O aborto em plantéis de matrizes suínas é um importante fator relacionado a perdas significativas de produção. O modelo inerente à criação intensiva facilita a disseminação de agentes, sobretudo infecciosos, ocasionando epizootias e enzootias. Além disso, a taxa de parição esperada em plantéis comerciais no Brasil é em geral próxima de 90%, o que significa que em torno de 10% dessas matrizes não chegam ao parto por algum motivo (3). Uma das causas mais importantes dessa perda produtiva são os abortos (representando em geral cerca de 1,5-2% deste total). Todavia, o diagnóstico laboratorial das causas específicas ainda é pouco usual. Este fato pode ser explicado pela dificuldade na realização de coleta de amostras, interpretação de ensaios laboratoriais, falta de correlação dos agentes infecciosos presentes no campo e suas apresentações patológicas (3,4).

Adicionalmente, parte da dificuldade no diagnóstico também está correlacionada às etiologias dos abortamentos. Cerca de 30-40% dos abortamentos em suínos são associados a causas infecciosas e os outros 60-70% a causas não infecciosas, que não são facilmente identificáveis, sobretudo através de análise patológica (3,4). Algumas causas não infecciosas são fatores genéticos, causas tóxicas, nutricionais e ambientais (4). Ademais, sabe-se que há inúmeras outras variáveis que influenciam as perdas reprodutivas, como repetições de cio, qualidade de sêmen, manejo, doenças base ou comorbidades (ex.: lesões podais), alterações ovarianas, entre outras (1).

Na rotina diagnóstica e na literatura, a grande maioria dos estudos são direcionados às perdas reprodutivas associadas ao aborto, por busca da etiologia pela análise dos fetos e/ou da placenta. Contudo, a análise completa do trato reprodutivo das fêmeas pode esclarecer lesões ovarianas e outras alterações em útero que possam estar associadas a perdas reprodutivas. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma análise microbiológica e histopatológica do trato reprodutor (ovários, tubas uterinas e útero) de fêmeas suínas, por ocasião do abate, oriundas de granjas comerciais com histórico de problemas reprodutivos.

Material e Métodos

Três granjas do estado de Santa Catarina (Brasil) com histórico de problemas reprodutivos foram utilizadas para a realização desta pesquisa (índices mensais de abortamentos variando entre 2,5 e 4% e taxa de parição em 84-86%). Por ocasião do abate, amostras do trato reprodutor (amostras que compreendem ovários, tubas uterinas e útero) foram coletadas e encaminhadas ao VERTÀ Laboratórios (Instituto de Pesquisa e Diagnóstico Veterinário), onde realizou a análise microbiológica e histopatológica. Inicialmente, as amostras foram avaliadas macroscopicamente para observação de lesões em ovários, tubas uterinas e útero. Em seguida, cada amostra foi submetida à coleta para exame bacteriológico e histopatológico.

Para o exame bacteriológico foi realizado suabe uterino na intersecção entre a cérvix e a divisão entre os dois cornos uterinos. Este suabe intrauterino foi submetido ao cultivo e caracterização bacteriana (6). Resumidamente, para o cultivo bacteriano foi utilizado meio de cultura enriquecido em atmosfera de aerobiose e microaerofilia. Além disso, utilizou-se de meios seletivos em aerobiose e em microaerofilia. As culturas primárias foram cultivadas e avaliadas após incubação de 24 horas, 48 horas e 72 horas. As culturas com crescimento positivo foram submetidas à análise e caracterização bioquímica para confirmação dos isolados.

Para a análise histopatológica, fragmentos de até 2 cm de diâmetro de ambos os ovários, tubas uterinas e de útero foram colhidos e fixados em solução de formaldeído tamponada a 10%. Do útero, três amostras eram coletadas, representando ambos os cornos uterinos e a cérvix. Neste momento da coleta, todo o útero era seccionado em sua extensão para observação de lesões na mucosa. Fragmentos de locais com lesões evidentes ou sugestivas eram adicionados à coleta para o exame histopatológico. Secções dos tecidos fixados em solução de formaldeído tamponada 10% foram processadas rotineiramente, embebidas em parafina, microtomizadas em 3 µm e coradas por coloração rotineira de hematoxilina e eosina (HE).

Resultados e discussão

Um total de 207 amostras foram analisadas. Destas, foi possível identificar alterações macroscópicas em 22 amostras (10,62% [22/207]): quatro amostras com exsudato purulento e/ou catarral em mucosa uterina; três amostras com retenção de feto e mais três com numerosos cistos ovarianos bilaterais; duas amostras com serosite fibrinosa em útero, de matrizes com peritonite bacteriana ao abate; uma amostra com neoplasia em ovário e mais uma com lesões granulomatosas na mucosa uterina. Além disso, oito amostras eram provenientes de matrizes com prenhez em diferentes estágios de gestação.

Com relação à análise histopatológica, 55 amostras (26,57% [55/207]) apresentavam lesões histopatológicas inflamatórias em útero (endométrio). O infiltrado inflamatório foi classificado, morfológicamente, como mononuclear (54,55% [30/55]); misto (34,55% [19/55]); supurativo/fibrinoso-supurativo (9,1% [5/55]); e granulomatoso (1,8% [1/55]). Destas 55 amostras com lesões, 54,55% (30/55) apresentaram crescimento bacteriano e 45,45% (25/55) não apresentaram. Todos os isolados obtidos foram puros (crescimento de um único agente/bactéria). As bactérias isoladas foram: *Escherichia coli* (11 isolados), *Staphylococcus aureus* (9 isolados), *Klebsiella* sp. (3 isolados), *Streptococcus suis*, *Trueperella pyogenes* e *Proteus* sp. (2 isolados cada) e *Corynebacterium* sp. (1 isolado). Os isolados obtidos para cada padrão lesional histopatológico podem

ser vistos na tabela 1. Além disso, os padrões histopatológicos mononuclear e misto, frequentemente, apresentavam fibrose endometrial, ectasia glandular e hialinização de artérias, que representam alterações crônicas em útero.

As perdas reprodutivas em planteis suínolas são amplamente estudadas no Brasil e no mundo, principalmente associadas aos abortamentos. Grande enfoque é direcionado para o estudo de causas infecciosas, sobretudo de ordem viral, como é o circovírus suíno tipo 2 e 3, parvovírus suíno e síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos (PRRS). Ainda, algumas causas bacterianas e parasitárias são bem estabelecidas, como a leptospirose, brucelose, erisipelose e a toxoplasmose (1,3,5). Para a identificação da etiologia do aborto, tanto os trabalhos de pesquisa como a metodologia diagnóstica laboratorial habitual são direcionadas, principalmente, para coleta de material logo após o abortamento, em amostras de tecidos placentários, fetos abortados ou pela realização de sorologia, visando identificação do agente na fase aguda de infecção (1).

Em 26,57% (55/207) das amostras apresentaram lesões histopatológicas inflamatórias em endométrio associado ao isolamento bacteriano positivo de suabe da luz uterina (30/55). Dos agentes identificados, *Escherichia coli*, *Streptococcus suis*, *Trueperella pyogenes*, *Corynebacterium* sp. e *Staphylococcus aureus* já são estabelecidos como causa de abortamento em suínos (1,3,4,5), demonstrando que a coleta de útero no momento do abate pode ser útil na identificação e monitoramento destes agentes bacterianos. A retenção de feto foi identificada em alguns animais como causa de falha reprodutiva neste trabalho. Essa lesão é resultado da falha na expulsão do leitão ao parto, que culmina em endometrite subsequente. A retenção de feto pode levar a matriz ao óbito por sepse ou, em longo prazo, resultar em maceração fetal. Os animais podem apresentar cio, mas não mantém a gestação com essa lesão (2).

Alterações ovarianas, principalmente cistos ovarianos, podem ser vistos em suínos, vacas e éguas. Uma das consequências dessa lesão é o prolongamento do intervalo pós-parto até o primeiro estro (2). Animais com esta alteração, também podem não apresentar ovulação. Outra lesão observada nas amostras foi a serosite fibrinosa em útero, de matrizes com peritonite bacteriana ao abate. Embora não seja uma alteração primária de trato reprodutor, lesões sistêmicas e febris, podem resultar em abortos e falhas reprodutivas indiretamente (1,2).

Lesões histopatológicas crônicas em endométrio são bem descritas e estabelecidas em éguas. Em graus mais graves de endometrite crônica, sabe-se que estes animais podem ser incapazes de manter a gestação a termo, apresentar perdas embrionárias e abortamentos (8). No presente estudo, as alterações crônicas observadas em endométrio são similares às descritas na égua, porém ainda são necessários mais estudos histopatológicos e clínicos para compreensão dessas lesões e seu impacto em perdas reprodutivas.

Conclusões

O monitoramento e coleta do trato reprodutor de fêmeas suínas no abate deve ser considerada uma importante ferramenta para auxiliar no diagnóstico de problemas reprodutivos em matrizes suínas, principalmente de ordem bacteriana. Retenção de feto, cistos ovarianos e peritonite foram causas identificadas neste estudo e devem ser consideradas no diagnóstico de falhas reprodutivas de suínos.

Referências

- (1) ALTHOUSE, G.C.; KAUFFOLD, J.; ROSSOW, S. Diseases of the Reproductive System. In: Zimmerman J.J. et al. (Eds). **Diseases of Swine**. 11 ed. Iowa: Blackwell Publishing, p. 373-391, 2019. (2) FOSTER, R.A. Female Reproductive System and Mammary. In: Zachary J.F. (Ed), **Pathologic Basis of Veterinary Disease**. 6th ed. Elsevier, St. Louis, Missouri, p. 1147-1193, 2017. (3) MAES, D.; PELTONIEMI, O.; MALIK, M. Abortion and fetal death in sows. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 58, Suppl. 2, p. 125-136, 2023. (4) PESCADOR, C.A. et al. Metodologia aplicada na avaliação de fetos suínos abortados e natimortos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 1058-1063, 2010. (5) POZZI, P.S.; ALBORALI, G.L. Reproductive diseases in sows (*Sus scrofa domestica*): A review. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 67, n. 1, p. 24-33, 2012. (6) QUINN, P.J. et al. **Veterinary microbiology and microbial disease**. 2 ed. Willey-Blackwell. 2011. 908 p. (7) SALOGNI, C. et al. Infectious agents identified in aborted swine fetuses in a high-density breeding area: a three-year study. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 28, n. 5, p. 550-554, 2016. (8) WITT, A.A.; FOSGATE, G.T.; SCHULMAN, M.L. The association between the endometrial biopsy grade and selected epidemiological and reproductive variables in a population of subfertile mares. **Equine Veterinary Education**, v. 35, p. 421-428, 2022.

Tabela 1: Padrão de lesões histopatológicas observados em úteros de matrizes suínas com histórico de falha reprodutiva e resultados em bacteriologia.

Padrão histopatológico	Bacteriologia
Endometrite mononuclear	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Klebsiella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus</i> spp.
Endometrite mista	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Corynebacterium</i> spp.
Endometrite supurativa	<i>Streptococcus suis</i> , <i>Trueperella pyogenes</i>
Endometrite granulomatosa	<i>Streptococcus suis</i>
Sem lesões histopatológicas	Ausência de crescimento bacteriano

DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO SUÍNO PARA INFECÇÃO EXPERIMENTAL COM O VÍRUS DA INFLUENZA

Kreutz LC^{*1,2}, Gizzo JA², Dazzi CC^{1,2}, Giacobbo I², Weiss, M², Frandoloso R^{1,2}

¹Laboratório de Microbiologia e Imunologia Avançada – Escola de Ciência Agrárias, Inovação e Negócios -ESAN, Programa de Pós-graduação em Bioexperimentação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo – BR. ²AFK Immunotech, Passo Fundo – BR

*Autor para correspondência: lckreutz@upf.br

Palavras-chave: vírus da influenza suína, doença respiratória, infecção experimental.

Introdução

A influenza suína é uma doença viral, altamente contagiosa, que atinge o trato respiratório e representa uma das mais importantes infecções respiratórias dos suínos (3, 4). A infecção se manifesta na forma aguda ou enzoótica e se caracteriza por alta morbidade e baixa mortalidade. Suínos infectados manifestam sinais clínicos respiratórios clássicos como febre, anorexia, inapetência e corrimento nasal, os quais podem ser agravados por infecções bacterianas secundárias.

O vírus da Influenza suína pertence ao gênero influenza tipo A (*Orthomixoviridae*), possui 8 segmentos de RNA que codificam pelo menos 10 genes distintos e, consequentemente, as respectivas proteínas, entre as quais destacam-se a hemaglutinina (H) e neuraminidase (N) que formam a base para a classificação fenotípica e fenotípica do vírus (1). Globalmente, incluindo o Brasil, os principais subtipos que infectam suínos são o H1N1, H1N2 e H3N2 (2, 7); dentro de cada subtipo há clades e subclades de antigenicidade distintas e que podem causar infecções mesmo em suínos vacinados previamente com um subtipo homólogo (5, 6). Essa alta variabilidade dificulta o controle da infecção por meio de vacinas comerciais (4, 7) e mesmo vacinas autógenas as quais induzem imunidade ao subtipo homólogo com restrita reatividade cruzada (7) a qual, muitas vezes, exacerba ainda mais a infecção por sorotipo heterólogos (5,6). Portanto, além de avaliar a produção e reatividade de anticorpos, a eficácia de vacinas deveria ser avaliada desafiando suínos vacinados com os subtipos relevante dos vírus a serem avaliados (7, 8). No Brasil os estudos sobre a eficácia de vacinas para influenza são escassos e não se dispõe de um modelo suíno para infecção experimental, principalmente pela dificuldade em se utilizar suínos livres de anticorpos específicos e indisponibilidade de infraestrutura adequada. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar um modelo suíno de infecção experimental com o vírus da influenza suína.

Material e métodos

A infecção experimental foi realizada em 16 suínos hípidos, livres de anticorpos contra o vírus da influenza suína, distribuídos em 3 grupos homogêneos (G): G1 (n = 6, peso médio 58,7 ±7,5 Kg); G2 (n = 5, peso médio 55,5 ±8,6 Kg) e G3 (n = 5, peso médio 55,60±5,5 Kg). Para o desafio, os suínos foram sedados (Midazolam, 0,3 mg/kg; Acepromazina, 0,3 mg/Kg; Ketamina 15 mg/Kg) e inoculados com 2 ml de uma solução salina (PBS, pH 7,2) contendo o inóculo viral (subtipo H1N1). A dose de infecção dos suínos foi: G1, 1 x 10⁵ partícula virais (3 suínos pela via intranasal - IN; e 3 suínos pela via intra traqueal - IT); G2, 1 x 10⁶ partículas virais (2 IN e 3 IT) e G3, 1x10⁷ partículas virais (2 IN e 3 IT). Após a infecção os suínos foram avaliados diariamente para monitorar a temperatura retal e sinais clínicos relevantes. Amostras de swab nasal foram coletadas anterior e posteriormente à infecção para monitorar a excreção viral. No dia 7 pós desafio os suínos foram anestesiados e exsanguinados para remoção do pulmão e análise das lesões e detecção viral. A detecção de vírus no material biológico (swab e pulmão) foi feita por meio da reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR). O estudo foi aprovado pelo Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da AFK Immunotech (protocolo # 10/23).

Resultados e discussão

A dose infectante foi estimada considerando-se que 1 unidade hemaglutinante do vírus da influenza contenha aproximadamente 1 x 10⁵ vírions. Esses dados foram recentemente comprovados em estudos de diluição limitante na qual se avaliou a presença do vírions por meio de hemaglutinação, dose infectante para ovo (*egg infectious dose* – EID) e qPCR.

A febre e a tosse foram os principais sinais clínicos observados nos animais infectados e teve início 24 horas após a inoculação (D1 experimental). O número de animais com tosse foi maior entre o D2 e D5; nesse período, a tosse foi observada em 4 suínos do G1 (66,7%), 2 suínos do G2 (40%) e 5 suínos do G3 (100%). Neste mesmo período, principalmente no D3 e D4, se observou também um maior número de suínos com hipertermia (> 39.5°C). A presença de espirros e alterações de comportamento foram mais discretas e observadas em poucos animais.

A cinética da excreção viral foi coincidente com o pico de hipertermia e tosse, principalmente nos suínos do G1 e G2 (Tabela 1). No D3 e D4, por exemplo, 100% das amostras de swab nasal dos suínos do G1 foram positivas para o vírus da influenza; nos suínos do G2, 80% e 100% das amostras de swab nasal foram positivas no D3 e D4. Interessante, nos suínos do G3, que foram inoculados com a maior dose de desafio, a taxa de detecção viral em amostras de swab nasal nunca foi superior a 80% e foi observada entre o D1 e D4. Nos pulmões (D7), o percentual de amostras positivas para o vírus da influenza foi maior nos suínos inoculados com a menor dose (Tabela 1). Os dados obtidos nesse estudo indicam que a amostra selecionada para o estudo é patogênica mesmo na menor dose utilizada (aproximadamente 1x10⁵ vírions) independentemente da via de inoculação (IN ou IT). É possível que uma menor dose de desafio induza uma menor resposta imune inata antiviral, o que permitiria maior replicação do vírus, amplificando, mais precocemente, os níveis de vírus nos tecidos adjacentes como o pulmão. Não se observou diferenças nos sinais clínicos e detecção viral entre os animais inoculados pela via IN ou IT.

Conclusões

Foi possível reproduzir a doença clínica aguda com 3 doses distintas do vírus inoculado pela via IN ou IT. A sintomatologia clínica e excreção viral foram mais intensas entre o D2 e D5. O modelo desenvolvido será fundamental para avaliar a eficácia de vacinas comerciais e customizadas e para estudos de patogenicidade de diferentes subtipos do SIA.

Referências

(1) DOU, D et al. Influenza A Virus Cell Entry, Replication, Virion Assembly and Movement. **Frontiers in Immunology**, v. 9:1581, 2018. (2) FRAIHA, A.L.S. et al. Swine influenza A virus subtypes circulating in Brazilian commercial pig herds from 2012 to 2019. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.52:2421–2430, 2021. (3) GAUGER, P.C. et al. Enhanced pneumonia and disease in pigs vaccinated with an inactivated human-like (δ -cluster) H1N2 vaccine and challenged with pandemic 2009 H1N1 influenza virus. **Vaccine** v. 29, 2712–2719, 2011. (4) GRACIA, J.C.M. et al. Influenza A virus in swine: epidemiology, challenges and vaccination strategies. **Frontiers in Veterinary Sciences**, v7, 647, 2020. (5) RAJÃO, D.S. et al. Vaccine-associated enhanced respiratory disease is influenced by haemagglutinin and neuraminidase in whole inactivated influenza virus vaccines. **Journal of General Virology**, v. 97, 1489–1499, 2016. (6) SANDBULTE, M. R. et al. Neuraminidase inhibiting antibody responses in pigs differ between influenza A virus N2 lineages and by vaccine type. **Vaccine** v. 34, 3773–3779, 2016. (7) SHICHINOHEAND, S.; WATANABE T. Advances in Adjuvanted Influenza Vaccines. **Vaccines** v. 11, 1391, 2023. (8) SOUZA, C.K. et al. The type of adjuvant in whole inactivated influenza a virus vaccine impacts vaccine-associated enhanced respiratory disease. **Vaccine** v.36, 6103–6110, 2018.

Tabela 1. Detecção do vírus da influenza suína em swab nasal e pulmão de suínos infectados experimentalmente. Os valores indicados referem-se ao valor de cut-off (*ct*) de cada amostra.

G	dose	n°	via de infecção	Excreção viral no período pós desafio (valor de <i>ct</i> qPCR)								
				swab nasal							pulmão	
				D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D7
1	1x10 ⁵	594	IT	N	37,60	38,14	27,82	28,76	37,58	39,96	N	N
		607	IT	N	N	N	30,27	30,82	N	N	N	39,73
		610	IT	N	N	35,08	28,29	33,78	36,16	N	N	34,98
		600	IN	N	N	28,11	25,03	25,60	32,54	33,05	N	33,32
		616	IN	N	N	33,69	23,84	28,63	32,81	N	N	37,18
		636	IN	N	38,23	36,67	32,69	27,43	30,70	32,39	32,70	39,16
		Animais com de excreção (%)				33,3	83,3	100,0	100,0	83,3	50,0	16,6
2	1x10 ⁶	623	IT	N	N	36,39	26,40	32,17	N	N	N	N
		627	IT	N	N	N	N	29,51	37,34	N	N	N
		649	IT	N	38,85	N	26,29	30,56	N	N	N	N
		620	IN	N	39,26	28,49	24,37	26,94	29,11	N	N	35,22
		633	IN	N	23,75	23,35	23,88	26,94	29,01	32,52	38,17	31,78
		Animais com de excreção (%)				60,0	60,0	80,0	100,0	60,0	20,0	20,0
3	1x10 ⁷	596	IT	N	N	32,69	33,15	35,14	N	N	N	39,76
		604	IT	N	34,23	N	29,04	34,22	39,50	33,54	N	N
		613	IT	N	36,17	34,55	N	N	N	23,49	N	39,52
		634	IN	N	35,43	31,99	25,88	28,65	29,01	N	N	N
		637	IN	N	34,98	24,27	25,36	25,83	30,12	34,69	N	N
		Animais com de excreção (%)				80,0	80,0	80,0	80,0	60,0	60,	0

DESCRIÇÃO DOS SOROTIPOS DE *STREPTOCOCCUS SUIS* ASSOCIADOS A CASOS CLÍNICOS DE ESTREPTOCOCOSE SUÍNA NO BRASIL

Ribeiro VA^{1*}, Bresolin E¹, Prigol SR², Baldasso, D², Lenhard BF¹, Frandoloso GP², Guizzo JA², Kuchiishi SS³, Mori AP⁴, Tamanini M⁴, Weiss M², Kreutz LC⁵ & Frandoloso R⁵

¹Laboratory of Microbiology and Advanced Immunology, University of Passo Fundo, Passo Fundo, Brazil. ²AFK Immunotech, Passo Fundo, Brazil. ³CEDISA, Concórdia Brazil. ⁴Vaxxinova, Vargem Grande Paulista, Brazil. ⁵Laboratory of Microbiology and Advanced Immunology, University of Passo Fundo & AFK Immunotech, Passo Fundo, Brazil

*Autor para correspondência: vitoria_agnolettoribeiro@hotmail.com

Palavras-chave: estreptococose, doença sistêmica, tipificação, PCR, sorotipos; zoonose.

Introdução

Streptococcus suis é um coco Gram-positivo frequentemente encontrado nas tonsilas e cavidade nasal de suínos (4). *S. suis* pode ser classificado, antigenicamente (cápsula polissacarídica), em 29 sorotipos (SV). Infecções causadas por cepas não tipificáveis (NT) ocorrem com certa frequência e demonstram que a diversidade capsular de *S. suis* vai além do número de sorotipos descritos atualmente. *S. suis* é considerado um agente zoonótico emergente, sendo o sorotipo SV2 a causa mais comum de doença em humanos (5,6). Em situações específicas (virulência da cepa clínica e a falta de imunidade protetora) o patógeno é capaz de invadir as barreiras epiteliais, alcançar a corrente sanguínea e se disseminar para os diferentes sítios anatômicos causando uma doença inflamatória sistêmica aguda grave (2, 6). A doença, conhecida por estreptococose suína, se manifesta principalmente em leitões jovens alojados na fase de creche (10), e se caracteriza por septicemia, morte súbita, meningite, artrite, polisserosite e endocardite (4).

A estreptococose suína é reconhecida mundialmente como uma das principais doenças bacterianas que acomete leitões de creche. Em escala global, os sorotipos SV2, SV9, SV3, SV1/2 e SV7 de *S. suis* são os mais prevalentes, e a distribuição deles varia de acordo com a localização geográfica (5). No Brasil, este microrganismo assumiu a posição de liderança entre os desafios sanitários da fase de creche, especialmente na região sul do Brasil (7,10). A circulação de cepas de *S. suis* de alta patogenicidade começaram a ser relatadas no ano de 2018 na região oeste do estado do Paraná (7), e desde então, progressivamente tem alcançado os estados vizinhos de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Surtos de doença com mortalidade superior a 20% podem ser observados dependente da virulência da cepa e da condição de saúde pré-existente dos leitões. Face a importância desse microrganismo para o nosso sistema de produção, nesse estudo apresentamos uma atualização dos sorotipos de *S. suis* causadores de doença sistêmica em leitões alojados na fase de creche.

Material e Métodos

Um total de 310 casos de estreptococose suína diagnósticos em leitões com idades de 32 a 63 dias de vida foram analisados. Os surtos ocorreram nos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023 nos estados da Bahia (BA), Mato Grosso (MT), Minas Gerais (MG), Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e São Paulo (SP). Durante a necrópsia, amostras de sítios sistêmicos (articulações, peritônio, fígado, coração e cérebro) foram coletadas, semeadas em placas de ágar sangue e incubadas a 37°C durante 24 horas em aerofilia. Colônias bacterianas obtidas foram molecularmente analisadas por PCR para confirmação de gênero, espécie e tipo capsular (8,11). Os resultados deste estudo representam a prevalência (%) dos sorotipos de *S. suis* associados ao desenvolvimento de doença sistêmica em leitões no Brasil.

Resultados e Discussão

Dados epidemiológicos sobre quais sorotipos de *S. suis* estão circulando nas granjas brasileiras são escassos. Neste estudo, 310 casos clínicos de estreptococose suína foram analisados, e 19 sorotipos de *S. suis* foram identificados a partir de amostras sistêmicas coletadas de leitões alojados na fase de creche. Os sorotipos mais prevalentes foram: SV9 (60%); SV2 (4,2%); SV7 e SV14 (2,9%, cada); SV3 (2,3%); SV8 (1,9%); SV1/2, SV18 e SV29 (1,3%, cada); SV12, SV6 e SV21 (1,0%, cada); SV11 e SV24 (0,6%, cada); SV1, SV17, SV23, SV27, SV28 e SV31 (0,3% cada). Um total de 15,8% das amostras analisadas foram classificadas como NT.

Levando em consideração os dados epidemiológicos existentes, nota-se que a prevalência dos sorotipos de *S. suis* associados ao desenvolvimento de doença sistêmica no Brasil na segunda década do século 21 mudou em relação a última década do século 20. Na década de 90, o sorotipo SV2 de *S. suis* era o mais prevalente, seguido pelos sorotipos SV1/2, SV14, SV7 e SV9 (1,9). No presente trabalho, 60% dos casos de estreptococose suína foram causados pelo *S. suis* sorotipo SV9, resultado que coloca este sorotipo como o principal causador de estreptococose suína no Brasil. O *S. suis* SV2 passou a ser o segundo sorotipo mais importante no Brasil, e a prevalência de casos com associação dos sorotipos SV1/2, SV7 e SV14 foi semelhante aos resultados publicados previamente (1,9).

Casos de estreptococose em humanos ocasionados por *S. suis* são considerados altamente ocupacionais, e estão associados a pessoas com contato direto e frequente com suínos (4,5), as quais podem se infectar com sorotipos SV2 e SV14 (5). Embora casos de estreptococose humana causada pelo *S. suis* no Brasil sejam oficialmente desconhecidos, é importante destacar que os sorotipos SV2 e SV14 estão entre os 4 sorotipos mais prevalentes em circulação no Brasil. Por tanto, Médicos Veterinários, técnicos e produtores precisam considerar os leitões com estreptococose suína como potencial fonte de infecção humana, e conseqüentemente, utilizar equipamentos de proteção pessoal (máscaras, luvas, óculos, gorro, cobre-braços, etc.) sempre que forem assistir um surto de doença ou realizar a necropsia de um animal morto ou sacrificado.

Em relação a prevenção vacinal, nossos resultados demonstram que a indústria farmacêutica veterinária tem uma grande oportunidade para desenvolver e comercializar vacinas licenciadas modernas e capazes de induzir proteção heteróloga contra os sorotipos mais prevalentes de *S. suis* em circulação no Brasil. De momento, em razão da alta diversidade antigênica encontrada

dentro dos sorogrupos capsulares de *S. suis* (3), as vacinas autógenas, formuladas com cepas clínicas escolhidas com o teste de antigenicidade capsular, representam a melhor opção preventiva a curto prazo.

Conclusões

Dezenove sorotipos de *Streptococcus suis* e um número significativo de cepas não tipificáveis podem causar a estreptococose suína no Brasil. O sorotipo SV9 é disparadamente o tipo capsular dominante, seguido por dois sorotipos com potencial zoonótico (SV2 e SV14). Estratégias de manejo combinadas com o uso de vacinas autógenas eficazes pavimentam o caminho, a curto prazo, para reduzir perdas associadas ao *S. suis* no Brasil.

Referências

- (1) COSTA, A.T.R. et al. Serotyping and evaluation of the virulence in mice of *Streptococcus suis* strains isolated from diseased pigs. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, vol. 47, no. 2, p. 113–115, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652005000200012>. (2) FITTIPALDI, N. et al. Virulence factors involved in the pathogenesis of the infection caused by the swine pathogen and zoonotic agent *Streptococcus suis*. **Future Microbiology**, vol. 7, no. 2, p. 259–279, 2012. <https://doi.org/10.2217/fmb.11.149>. (3) Frandoloso, R.G. et al. High antigenic diversity within the same serogroup of *Streptococcus suis* may compromise the effectiveness of monovalent autogenous vaccines. In: **Leman Swine Conference**, 2023, Saint Paul, Minnesota, USA. (4) GOTTSCHALK, M. *Streptococcus*. **Disease of Swine**, 11th edition, 2019. (5) GOYETTE-DESJARDINS, G. et al. *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent—an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing. **Emerging Microbes and Infections**, vol. 3, no. March, 2014. <https://doi.org/10.1038/emi.2014.45>. (6) HAAS, B.; GRENIER, D. Understanding the virulence of *Streptococcus suis*: A veterinary, medical, and economic challenge. **Medicine et Maladies Infectieuses**, vol. 48, no. 3, p. 159–166, 2018. DOI 10.1016/j.medmal.2017.10.001. (7) HAMMERSCHMITT, M. E. et al. Clinical and pathological aspects of an outbreak of *Streptococcus suis* serotype 9 infection in pigs. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 42, p. e07004, 2022. (8) KERDSIN, A. et al. *Streptococcus suis* serotyping by a new multiplex PCR. **Journal of Medical Microbiology**, vol. 63, no. PART 6, p. 824–830, 2014. (9) MARTINEZ, G. et al. Clonal distribution of an atypical MRP+, EF* and sullysin+ phenotype of virulent *Streptococcus suis* serotype 2 strains in Brazil. **Canadian Journal of Veterinary Research**, vol. 67, no. 1, p. 52–55, 2003. (10) MENEGATT, J.C.O. et al. Main Causes of Death in Piglets from Different Brazilian Nursery Farms Based on Clinical, Microbiological, and Pathological Aspects. **Animals**, vol. 13, no 24, 2023. <https://doi.org/10.3390/ani13243819>. (11) THU, I. S. L. et al. Direct detection of *streptococcus suis* from cerebrospinal fluid, positive hemoculture, and simultaneous differentiation of serotypes 1, 1/2, 2, and 14 within single reaction. **Pathogens**, vol. 10, no. 8, p. 1–12, 2021. <https://doi.org/10.3390/pathogens10080996>.

USO DE TERMONEBULIZAÇÃO NO CONTROLE DE INFLUENZA A E MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EM LEITÕES DE CRECHE

Scheffer MGB¹, Rosa AB¹, Pereira EL¹, Cê TRM², Rotta A², Pagotto C², Cesco R², Vogel T², Erig A³, Flores LAS⁴, Brands CA⁵, Ulguim RR⁶, da Silva MS¹, Takeuti KL^{1*}

¹Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Feevale, Novo Hamburgo-RS, Brasil

²Seara Alimentos, Seara-SC, Brasil

³Unidade Central de Educação Faem, UCEFF, Chapecó-SC, Brasil

⁴Tecnomerc Tecnologia Animal, Rondonópolis-MT, Brasil

⁵Consultor independente, Rondonópolis-MT, Brasil

⁶Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, Brasil

*Autor para correspondência: karinetakeuti@feevale.br

Palavras-chave: Desinfetantes, doenças respiratórias, óleos essenciais, suínos

Introdução

As doenças respiratórias representam um dos principais desafios na suinocultura tecnificada. Dentre os agentes infecciosos causadores de pneumonia, destaca-se a importância de dois principais: Vírus Influenza A (IAV) e *Mycoplasma (M.) hyopneumoniae* (4) que causam impactos econômicos relevantes à suinocultura, especialmente se associados entre si ou com outros microrganismos. A coinfeção entre IAV e *M. hyopneumoniae* pode acarretar prejuízos de mais de 10 dólares por animal devido a gastos com vacinas, medicamentos, mortalidade e queda de desempenho (2).

Visando reduzir a pressão de infecção do ambiente, o uso de termonebulização pode ser uma alternativa eficaz no controle de agentes infecciosos causadores de pneumonia em suínos, como IAV e *M. hyopneumoniae*, podendo até mesmo auxiliar na redução do uso de antimicrobianos profiláticos e metafílicos utilizados com frequência na suinocultura (3). Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi investigar a eficácia do uso de termonebulizadores no controle de Influenza A e *M. hyopneumoniae* em duas creches comerciais endêmicas para os dois patógenos.

Material e Métodos

Para este estudo foram selecionados dois galpões idênticos de creche com alojamento de leitões de mesma origem endêmica para IAV e *M. hyopneumoniae*. Cada galpão representou um grupo do experimento, sendo o Grupo Controle (GC), aquele cujo galpão não teve uso de termonebulização, e um Grupo Tratamento (GT) com exposição à termonebulização. O manejo dos animais foi idêntico para ambos os grupos, incluindo vacinações, alimentação, medicação via ração, tipo de piso e comedouro.

O GT foi exposto à termonebulização a partir do segundo dia de alojamento na creche três vezes por semana (turno da manhã) por um período de 15 minutos cada inalação, com aplicação realizada com as cortinas fechadas antes que se iniciasse o manejo do dia. O tratamento com a termonebulização consistiu na aplicação de uma solução de água associada com óleos essenciais (Pulmotec Plus concentrado), veículo (Termo V7) e desinfetante (Biosentry 904).

Cada galpão alojou cerca de 3000 animais em 56 baias cada. Para o experimento, 4 baias foram selecionadas em cada galpão e 10 leitões de cada baia foram brincados para coleta de amostras. O fluxo de coletas está representado na Figura 1. Foram coletadas amostras de fluído oral (FO) através de cordas de algodão para diagnóstico de IAV em cada baia (totalizando 4 baias por galpão) e muco intratraqueal (MI) para diagnóstico de *M. hyopneumoniae* em cada indivíduo (totalizando 40 animais por galpão, ou seja, 10 de cada baia). Todas as amostras foram submetidas à extração de DNA/RNA com kit comercial (IndiMag® Pathogen Cartridge, Leipzig, Alemanha) para detecção de IAV e *M. hyopneumoniae* por PCR em tempo real (1).

A análise descritiva dos dados de desempenho (peso de entrada e saída de creche e conversão alimentar) dos lotes de creche submetidos aos diferentes grupos de avaliação foram descritos. As frequências de resultados laboratoriais positivos para IAV e *M. hyopneumoniae* foram comparadas entre os grupos através do Teste de Qui-Quadrado ou Teste Exato de Fisher para cada momento de amostragem. Valores de $P \leq 0,05$ foram considerados significativos.

Resultados e discussão

Os dados relativos ao desempenho dos animais estão compilados na Tabela 1. Observa-se que, numericamente, ambos galpões alojaram leitões com pesos semelhantes, porém o peso de saída médio do GT foi maior que o GC. Ainda, a conversão alimentar do lote do GT foi melhor do que o GC. Os resultados laboratoriais para detecção de IAV e *M. hyopneumoniae* por PCR encontram-se na Tabela 2. Observou-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os dois galpões quanto à circulação dos dois patógenos em nenhum momento de coleta ao longo do alojamento de creche.

Os resultados do trabalho sugerem que a termonebulização com desinfetantes e óleos essenciais poderia melhorar o desempenho dos leitões durante o alojamento na creche, embora não reduzissem a circulação de patógenos respiratórios. Acredita-se que o baixo desafio para Influenza A nos dois lotes possa ter contribuído para que não houvesse diferença na circulação viral entre galpões. Além disso, é possível que o tratamento não tenha tido efeito no controle da circulação de Influenza A e *M. hyopneumoniae* durante a fase de creche. No entanto, os resultados de desempenho são otimistas e sugerem que possa existir um efeito benéfico no conforto dos animais tratados com a termonebulização, já que se sabe que o uso de nebulização com água já é capaz de reduzir níveis de poeira no ambiente (5). Além disso, Mores (2010) observou que animais que não receberam termonebulização tiveram uma tendência a menor ganho de peso diário e maior percentual de medicação por problemas respiratórios quando comparados a animais tratados, embora não tenha sido investigada a circulação de agentes infecciosos. Sugere-se que no nosso trabalho o melhor desempenho dos animais possa ter ocorrido pela redução de agentes irritantes ao trato respiratório do suíno, proporcionando maior conforto aos animais, melhorando seu desempenho. O experimento encontra-se em

andamento para avaliação do efeito da termonebulização dos mesmos lotes na fase de terminação e abate. Dessa forma, será possível identificar se há algum benefício no controle de IAV e *M. hyopneumoniae* na fase de terminação, quando há um maior desafio devido às condições ambientais, pressão de infecção e queda de imunidade materna. Além disso, novos lotes serão avaliados para avaliar o efeito da termonebulização em diferentes cenários de desafio sanitário.

Conclusões

Os resultados deste trabalho sugerem que o uso de termonebulização associada a desinfetantes e óleos essenciais pode melhorar o desempenho dos animais em fase de creche. No entanto, não foi capaz de diminuir a circulação de IAV e *M. hyopneumoniae*, já que ambos os galpões tiveram o mesmo desafio ao longo do alojamento. A avaliação na fase de terminação, bem como a repetição do experimento em mais lotes, pode auxiliar no melhor entendimento dos benefícios da termonebulização no controle de patógenos primários de pneumonia em suínos.

Referências

(1) DUBOSSON, C.R. *et al.* Development of two real-time PCR assays for the detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in clinical samples. **Veterinary Microbiology**, v.102, p.55-65, 2004. (2) HADEN, C. *et al.* Assessing production parameters and economic impact of swine influenza, PRRS and *Mycoplasma hyopneumoniae* on finishing pigs in a large production system. In: **Proceedings of the American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting**. p.75-76, 2012. (3) MORES, T.J. Efeito da termonebulização com desinfetantes no desempenho zootécnico e sanitário em suínos na fase de terminação. **Lume Repositório Digital**, p.1-65, 2010. (4) OPRIESSNIG, T. *et al.* Polymicrobial respiratory disease in pigs. **Animal Health Research Reviews**, v. 12, n. 2, p. 133-148, 2011. (5) RYHR-ANDERSSON, E. Showering in house for growing pigs-effects on dust concentration and animal health. **Special Meddelande**, v. 176, p. 12-15, 1990.

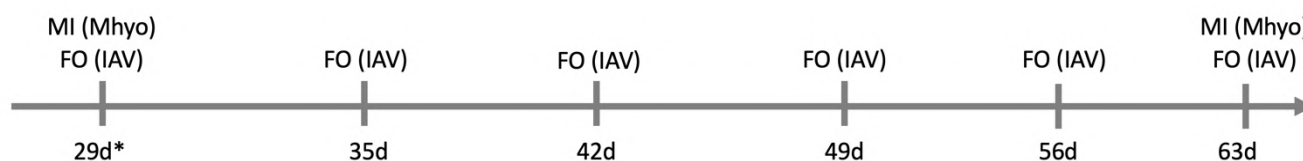


Figura 1: Cronograma de coletas realizadas nos dois galpões de creche para amostragem para detecção de Influenza A e *Mycoplasma hyopneumoniae* por PCR em tempo real.

*: Início da nebulização no galpão tratamento

D: dias de vida

MI: Muco intratraqueal / FO: Flúido oral

Mhyo: *Mycoplasma hyopneumoniae* / IAV: Influenza A

Tabela 1: Dados descritivos de desempenho dos dois lotes avaliados na creche no Grupo Tratamento (com termonebulização) e Grupo Controle (sem termonebulização).

Galpões	Variável		
	Peso médio de entrada na creche (kg)	Peso médio de saída de creche (kg)	Conversão Alimentar
Grupo Tratamento	7,57	28,71	1,22
Grupo Controle	7,59	23,88	1,49

Tabela 2: Resultados laboratoriais de detecção de Influenza A (IAV) e *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhyo) por PCR em tempo real nos dois galpões do experimento.

Galpões	Detecções positivas em cada momento de coleta (dias de vida)					
	29	35	42	49	56	63
Grupo Tratamento	IAV: 2/4 A Mhyo: 7/40 a	IAV: 1/4 A	IAV: 0/4	IAV: 0/4	IAV: 0/4	IAV: 0/4 Mhyo: 20/40 a
Grupo Controle	IAV: 2/4 A Mhyo: 3/40 a	IAV: 0/4 A	IAV: 0/4	IAV: 0/4	IAV: 0/4	IAV: 0/4 Mhyo: 20/40 a

IAV: coleta por baía (flúido oral)

Mhyo: coleta por indivíduo (muco intratraqueal)

Letras maiúsculas/minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa entre os grupos.

ATUALIZAÇÃO DOS SOROVARES DE *GLAESSERELLA PARASUIS* ASSOCIADOS A CASOS CLÍNICOS DE DOENÇA DE GLÄSSER DIAGNOSTICADOS NO BRASIL

Eduarda B¹, Ribeiro V¹, Prigol SR², Frandoloso GP², Guizzo JA², Kreutz LC^{1,2}, Frandoloso R^{1,2*}

¹Laboratório de Microbiologia e Imunologia Avançada, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brazil. ²AFK Immunotech, Passo Fundo, Brazil.

*Autor para correspondência: rfrandoloso@me.com

Palavras-chave: *Glaesserella parasuis*, tipificação molecular, virulência, sorovares, Brasil

Introdução

Glaesserella parasuis é um cocobacilo Gram-negativo pertencente à família *Pasteurellaceae* e causador da doença de Glässer (DG). A transmissão de *G. parasuis* aos leitões ocorre durante a primeira semana de vida (1), sendo as matrizes uma peça central na epidemiologia da infecção. *G. parasuis* é uma bactéria antigenicamente complexa, e no Brasil, nosso grupo já demonstrou a circulação de cepas clínicas pertencentes aos seguintes sorovares: SV1, SV2, SV4, SV5, SV7, SV12, SV13, SV14 e SV15 (2, 3). Neste estudo, e em outros realizados no Brasil, o SV4 é classificado como o mais prevalente (4), seguido pelos sorovares SV5, SV1 e SV14 (2, 4). Além dos sorovares clássicos, nosso grupo demonstrou a circulação de um número importante de cepas não tipificáveis (NT) e associadas a casos clínicos de doença de Glässer no Brasil. Utilizando uma estratégia molecular, as cepas NT puderam ser classificadas em 9 agrupamentos genéticos distintos e representam, potencialmente, 9 novos sorovares de *G. parasuis* ainda não caracterizados.

Em razão da importância da vigilância molecular de *G. parasuis*, nesse estudo, realizamos a tipificação molecular e a caracterização de virulência de um número importante de cepas clínicas de *G. parasuis* isoladas de leitões com doença de Glässer. Os resultados desse estudo atualizam a distribuição dos sorovares de *G. parasuis* associados ao desenvolvimento da doença de Glässer no Brasil.

Material e Métodos

Um total totalizando de 1363 cepas de *Glaesserella parasuis* foram selecionadas para análise. As cepas foram isoladas nos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023 de leitões procedentes dos estados de Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS), Paraná (PR), Minas Gerais (MG), Mato Grosso do Sul (MT), São Paulo (SP), Goiânia (GO) e Bahia (BA). As amostras coletadas de sítios sistêmicos foram semeadas em placas de Ágar Chocolate suplementado com NAD e glicose, e incubadas a 37 °C em uma atmosfera de microaerofilia. Após 24 a 48h de incubação, o DNA genômico das bactérias com morfologia compatível com *G. parasuis* foi extraído e analisado molecularmente por meio de PCR convencional multiplex para confirmação de gênero, espécie, tipo capsular (5). Do total de amostras, 290 cepas foram testadas para a presença do gene *vtaA* (6).

Resultados e discussão

Nesse estudo, 15 sorovares clássicos de *G. parasuis* foram encontrados, além de um número expressivo de cepas não tipificáveis (NT). Dos sorovares tipificáveis, o sorovar 4 foi o mais prevalente (19,59%), seguido pelos sorovares SV5/12 (18,26%), SV1 (10,85%), SV13 (10,42%), SV14 (7,04%), SV7 (6,97%), SV9 (2,75%), SV2 (2,42%), SV10 (0,51%), SV3 e SV15 (0,29%), SV11 (0,15%) e SV8 (0,07%). A prevalência de cepas NT foi de 22,59%. Com relação ao gene *vtaA*, 87% das cepas possuíam esse marcador de virulência. De modo contrário, 13% das cepas eram negativas e 56,5% delas eram classificadas como NT. Nesse estudo a diferenciação molecular entre os sorovares SV5 e SV12 não foi realizada em razão da PCR multiplex não ter a capacidade de discriminar esses dois sorovares (5). Embora seja possível realizar a diferenciação desses dois sorovares com primers específicos desenhados sobre um gene sem função determinada (7), decidimos agrupar os dois sorovares juntos, conforme estratégia utilizada por outros autores (8).

Os nossos resultados demonstram que os sorovares SV4, SV5/12 e SV1 permanecem sendo os mais prevalentes no Brasil. Um número importante de cepas pertencentes ao SV13 foram encontradas nesse estudo, representando um incremento de 9,72% em relação ao último estudo realizado pelo nosso grupo (2). Da mesma forma, notamos um incremento absoluto de 4,99% de cepas NT associadas a surtos de doença de Glässer, e uma diminuição (5,56%) na frequência do SV14.

Conclusões

Nesse estudo apresentamos uma atualização sobre os sorovares de *G. parasuis* associados a casos clínicos de doença de Glässer (DG) diagnosticados no Brasil. Em conjunto, os 4 sorovares mais prevalentes (SV4, SV5/12, SV1 e SV13) foram responsáveis pelo desencadeamento de 59,12% dos casos de DG. Um número significativo (22,59%) de cepas NT foi igualmente detectado, uma situação muito particular encontrada Brasil em relação a outros países com produção industrial de suínos.

Referências

- (1) KUCHIISHI S.S. et al. Brazilian Clinical Strains of Actinobacillus pleuropneumoniae and Pasteurella multocida: Capsular Diversity, Antimicrobial Susceptibility (In Vitro) and Proof of Concept for Prevention of Natural Colonization by Multi-Doses Protocol of Tildipirosin. *Antibiotics*. 2023;12(12):1658.
- (2) PIRES E. J. et al. Molecular serotyping of clinical strains of Haemophilus (Glaesserella) parasuis brings new insights regarding Glässer's disease outbreaks in Brazil. *PeerJ*. 2019;7:e6817.
- (3) PRIGOL S. R. et al. Vacina baseada na proteína TbpBY167A pode prevenir casos clínicos de doença de Glässer produzidos pelo sorovar 7 de Haemophilus (Glaesserella) parasuis. *XII Sinsui*; 2019.
- (4) CASTILLA K. S. et al. Characterization of Haemophilus parasuis isolated from Brazilian swine through serotyping, AFLP and PFGE. *Research in veterinary science*. 2012;92(3):366-71.
- (5) HOWELL K. J. et al. Development of a Multiplex PCR Assay for Rapid Molecular Serotyping of Haemophilus parasuis. *Journal of clinical microbiology*. 2015;53(12):3812-21.
- (6) GALOFRE-MILA N. et al. A robust PCR for the differentiation of potential virulent strains of Haemophilus parasuis. *BMC veterinary research*. 2017;13(1):124.
- (7) JIA A. et al. Development of Serotype-Specific PCR Assays for Typing of Haemophilus parasuis Isolates Circulating in Southern China. *Journal of clinical microbiology*. 2017;55(11):3249-57.
- (8) MACEDO N. et al. Molecular characterization of Glaesserella parasuis strains isolated from North America, Europe and Asia by serotyping PCR and LS-PCR. *Veterinary research*. 2021;52(1):68.

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DO PCV-2 EM 18 GRANJAS COMERCIAIS NO BRASIL UTILIZANDO SORO DE CORDÃO UMBILICAL E SOROLOGIA DAS MATRIZES

Lippke RT^{1,2*}, De Conti E¹, Hernig LF¹, Teixeira AP¹, Fagundes DP¹, Quadros FA¹, Fiúza AT¹, Takeuti KL³, Ulguim RR², Barcellos DESN²

¹ Boehringer-Ingelheim do Brasil, São Paulo – BR; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul – BR

³ Universidade Feevale, Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul-BR

*Autor para correspondência: Ricardo.lippke@boehringer-ingelheim.com

Palavras-chave: circovirose, PUCS, estabilidade de plantel.

Introdução

O circovírus suíno tipo 2 (PCV-2) é o agente causador da doença associada ao circovírus suíno (PCVAD), uma das doenças infecciosas mais importantes na suinocultura mundial (6). Embora a PCVAD tenha sido bem controlada por meio da vacinação ao longo dos anos, leitões virêmicos ao nascimento representaram um risco na redução da eficácia vacinal (2, 3). Isso os predispõe a desenvolver doença clínica em fases precoces (6-8 semanas de idade) ou a manter uma condição subclínica (PCV-2-SI), impactando no desempenho zootécnico (1, 9). A avaliação da viremia ao nascimento em leitões pode ser feita de diferentes formas, sendo uma delas com a detecção molecular por PCR do DNA de PCV-2 em soro de cordão umbilical (PUCS). O uso de PUCS como amostra para detectar PCV-2 de leitões antes da amamentação demonstrou ter uma alta sensibilidade, semelhante ao colostro e ao soro do leitão e superior ao soro da matriz e fluidos de processamento (2, 8, 10). Entretanto, estudos sobre a prevalência de viremia de PCV-2 em leitões recém-nascidos são escassos e variam muito em seus resultados. Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a prevalência PCV-2 usando PUCS e sorologia de matriz em 18 rebanhos subclínicamente infectados no Brasil.

Material e Métodos

Dezoito granjas (A – R) de quatro empresas localizadas nos principais estados produtores de carne suína do Brasil foram selecionadas para o estudo. Os critérios de seleção foram: granjas com mais de 1000 matrizes; granjas que não realizaram a vacinação das matrizes para PCV-2 por pelo menos dois anos antes do estudo (exceto leitões pré-púberes); rebanhos sem histórico clínico de doença por PCV-2 nos últimos 12 meses; e ser UPL (unidade produtora de leitões) ou UPD (unidade produtora de desmamados). O PUCS foi coletado até 12 horas após o parto (pool de 3-4 por leitegada) ou diretamente do cordão umbilical dos leitões imediatamente após o nascimento (também pool de 3-4 por leitegada). Além disso, foi coletado sangue de um total de 541 matrizes em até quatro dias pós-parto (média de 30 matrizes por granja) para sorologia para PCV-2. Os PUCS foram avaliados por qPCR e soros das matrizes por ELISA para PCV-2.

Resultados e discussão

Foi observado neste estudo um total de 17,6% (96/545) dos PUCS positivo para PCV-2. O DNA do PCV-2 foi detectado em PUCS de quase todas as granjas (17/18), sendo observado uma variação de 3,3% a 86,7% na prevalência das granjas positivas (Figura 1). Em relação a sorologia, foi observado uma alta prevalência de fêmeas soropositivas (97,78%; 529/541). No entanto, matrizes soronegativas (S/P < 0,5) foram detectadas em 8 das 18 granjas (44%), demonstrando que há subpopulações de matrizes suscetíveis a infecção. Quase todas as granjas tiveram pelo menos uma amostra positiva, mesmo sem sinais clínicos de PCV-2 nos rebanhos. Os dados encontrados neste estudo são semelhantes aos observados em outros países. Estudos realizados nos Estados Unidos da América (EUA) apresentaram prevalência abaixo de 10% (7) a até 82% (11) em diagnósticos realizados por PUCS para PCV-2. Em contrapartida, as granjas europeias apresentaram prevalência muito baixa (2) e até relatos de não detecção de DNA PCV-2 em nenhum dos PUCS (3). A presença de 17,6% de leitões recém-nascidos positivos para PCV-2 por qPCR em granjas brasileiras sugere uma manutenção do vírus mesmo em granjas clinicamente estáveis (sem histórico de PCVAD nos últimos 12 meses). A presença de leitões infectados tem sido associada a uma maior chance de transmissão horizontal do PCV-2 entre leitegadas, aumentando o número de leitões infectados ao desmame, impactando na redução da eficácia vacinal (4). Levando em consideração as subpopulações de matrizes soronegativas, a vacinação de matrizes deve ser considerada em cenários como os relatados nas granjas avaliadas nesse estudo (5, 8).

Conclusões

Os resultados do estudo demonstram uma frequência significativa de PCV-2 em leitões recém-nascidos em granjas endemicamente infectadas no Brasil sem histórico clínico de PCVAD. Isso sugere a necessidade de reavaliação das medidas de controle aplicadas nessas granjas para PCV-2.

Referências

- (1) ANDRAUD, M., et al. Modelling the time-dependent transmission rate for porcine circovirus type 2 (PCV-2) in pigs using data from serial transmission experiments. *Journal of the Royal Society Interface*. v. 6, p. 39–50, 2009.
- (2) DIESTE-PÉREZ, L. et al. The prevalence of PCV-2 viremia in newborn piglets on four endemically infected Dutch sow farms is very low. *Preventive Veterinary Medicine*. v.153, p. 42–46, 2018.
- (3) EDDICKS, M. et al. Low prevalence of porcine circovirus type 2 infections in farrowing sows and corresponding pre-suckling piglets in southern German pig farms. *Veterinary Microbiology*. v. 187, p. 70–74, 2016.
- (4) MADSON, D.M. et al. Effect of porcine circovirus type 2 (PCV-2) vaccination of the dam on PCV-2 replication in utero. *Clinical and Vaccine Immunology*. 16, 830–834. 2009.
- (5) OLIVER-FERRANDO, S. et al. Exploratory field study on the effect of porcine circovirus 2 (PCV-2) sow vaccination on serological, virological and reproductive parameters in a PCV-2 subclinically infected sow herd. *BMC Veterinary Research*. 14, 1–10. 2018.
- (6) OPRIESSNIG, T. et al. Emergence of a novel mutant PCV-2b variant associated with clinical PCVAD in two vaccinated pig farms in the U.S. concurrently infected with PPV2. *Veterinary Microbiology*. v.163, p. 177–183, 2013.
- (7) OCHOA, L. et al. Short summary on the low prevalence of PCV-2 on pigs at birth. *Proceedings*. Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinarian, 361-362. 2018.
- (8) PLEGUEZUELOS, P. et al. Exploratory field study on the effects of porcine circovirus 2 (PCV-2) sow vaccination at different physiological stages mimicking blanket vaccination. *Porcine Health Management*. v.7, p. 1–12, 2021.
- (9) ROSE, N., et al. Individual risk factors for Post-weaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS) in pigs: A hierarchical Bayesian survival

analysis. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 90, p.168–179, 2009. (10) RUSTON, C., PITTMAN, J.S., Evaluation of methods for determining the porcine circovirus type 2 status of sow herds. **Proceedings**. Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinary 77–78. 2017. (11) SHEN, H. et al. High prevalence of porcine circovirus viremia in newborn piglets in five clinically normal swine breeding herds in North America. **Preventive Veterinary Medicine**. v. 97, p. 228–236, 2010.

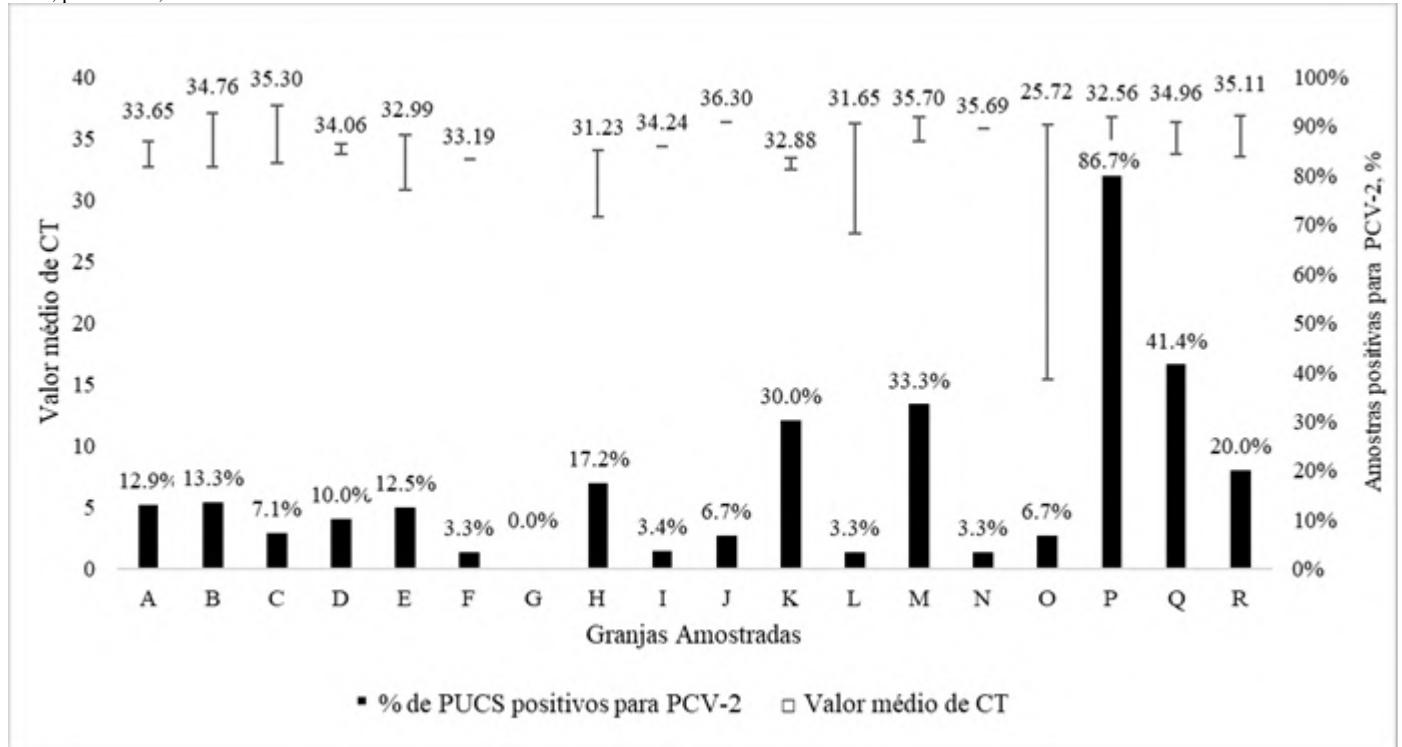


Figura 1. Resultados da detecção de PCV-2 por qPCR em amostras de soro de cordão umbilical (PUCS) e valor de CT (cycle threshold) com desvio padrão nas 18 propriedades amostradas no Brasil.

COMPARATIVE STUDY OF VIREMIA ANALYZES CARRIED OUT IN PCV2 VACCINATED PIGS FROM 2009 TO 2022 IN BRAZIL

Goulart MM^{1*}, Marques BMFPP¹, Daniel AG¹, Filho JXO¹, Cruz TF^{2,3}, Rodrigues CP³, Possebon FS³, Júnior JPA³

¹MSD Saúde Animal

²Departamento de Ciências Químicas e Biológicas, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Botucatu-BR

³Instituto de Biotecnologia, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Botucatu-BR

*Autor para correspondência: maraisa.meira.goulart@merck.com

Keywords: Porcine circovirus, vaccines, viremia; samples, qPCR.

Introduction

Porcine circovirus 2 (PCV2) is the etiologic agent of a systemic disease known as Multisystemic Wasting Syndrome (MDS) in pigs, with substantial economic losses in the pig industry. In addition to MDS, respiratory syndromes, reproductive failure, enteritis, porcine dermatitis and nephropathy syndrome (PDNS) are also associated with PCV2 (13,15,5).

Since the introduction of vaccination against Circovirus, vaccines have proven to be efficient, promoting a significant reduction of virus spread and reduction of clinical signs. When a vaccination protocol against PCV2 is introduced on a farm, the evaluation of the effectiveness of the vaccination can be carried out by viral load monitoring, in addition to checking productivity parameters, clinical signs and anatomopathological findings (12).

Quantitative PCR (qPCR) is a widely used technique for monitoring viremia and viral excretion in PCV2-infected animals. The percentage of viremic animals, as well the viral load, is directly related to high transmission of the virus and zootecnical losses (1). The aim of this study was to retrospectively evaluate the qPCR results for PCV from Brazilian commercial farms.

Material and Methods

Quantitative PCR results for PCV were analyzed from a database of 15,716 blood and serum samples submitted to Biotechnology Institute of Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu from 2009 to 2022. The information including region, vaccination implemented or not, if so: identification of the commercial vaccine used was included in Excel software (Microsoft). Were excluded samples without information regarding vaccination protocol, region, and unvaccinated pigs. According to production technologies and vaccine vendor, the commercial vaccines were divided by groups: Group A (Porcilis® PCV, Porcilis® PCV Mhyo, Porcilis® PCV ID, Circumvent® PCV and Circumvent® PCV M - ORF2 PCV2a Expressed in Baculovirus), Group B (ORF2 PCV2a Expressed in Baculovirus), Group C (Inactivated PCV2), Group D (Chimera PCV2a and PCV2b).

The protocol for qPCR about preparation and thermocycling conditions were carried out according to Cruz, 2006 (2). The median of viral load for PCV were classified by negative, mild, medium, and high scores and their clinical correlation using copies per milliliter of sample in log₁₀ compared between each group (Table 1; 2,14).

For statistical analysis, the samples were evaluated using the Mann-Whitney test to evaluate two groups or Kruskal-Wallis followed by Dunn's test when data from more than three groups were analyzed, using GraphPad Prism version 9.0.0 for Windows (GraphPad Software, Boston, Massachusetts USA, www.graphpad.com). Logistic regression was performed to compare the percentage of PCV-positive animals for each vaccine type or group. Calculations were performed with PROC GLIMMIX in SAS Studio 3.81 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Significant differences were considered when $p \leq 0.05$.

Results and Discussion

Vaccination is an important tool in porcine circovirus control, capable of effective prevention of clinical signs, viral load reduction, decrease of virus dissemination and anatomopathological lesions (10, 11, 6, 3, 4). Previous studies have shown that in some clinical presentations (e.g. MDS) PCV2 viral load is directly related to clinical signs and clinical circovirus development (9,8), thus, increased PCV2 viremia equates to an increased risk for the development of clinical disease.

The viremic profile of vaccinated pigs with different protocols and regions of Brazil was measured in this study. The Figure 1 shows the frequency of negative and positive animals for PCV (N = 11,626; south: n = 7,679, southeast: n = 4,678, central-west: n = 2,831 and northeast - n = 468), divided by Group A (n = 8,549), Group B (n = 2,070), Group C (n = 673) and Group D (n = 334).

A higher frequency ($p \leq 0.05$) of negative animals (83.64%) was observed for Group A compared with Group B, C and D, which presented 71.50%, 74.0% and 76.05% of negative animals, respectively. The frequency of PCV-positive animals categorized by score and group is shown in Figure 2. The most percentage of positive animals from Group A, are categorized as mild at 52.81% of samples.

When analyzing viral dynamics over the years, a tendency of increase in viral load was not observed (Figure 3) despite the emergence of new PCV2 genotypes suggesting no significant increase in log PCV2 after new genotypes introduction (7).

This is a not a controlled study of prevalence, it is a retrospective study developed with information obtained from samples submitted on demand to the laboratory without evaluation of pharmacovigilance issues, risk factors and clinical assessment of the herd.

Conclusion

From this retrospective study it can be concluded that Group A has better viremia control, presenting a lower frequency of viremic animals compared to Groups B, C and D. When analyzing the viral dynamics from 2009 to 2022 there was no significant impact on the increase in viral load over the years, regardless of new PCV2 genotypes emergence.

References

(1) CHAE, C. Commercial porcine circovirus type 2 vaccines: efficacy and clinical application. **The Veterinary Journal**, v. 194, p. 151-157, 2012. (2) CRUZ, T. F. Quantificação do circovírus suíno e sua correlação com o ganho de peso de leitões. Dissertação de Mestrado – Unesp, Botucatu, 2006. (3) DVORAK., et al. National reduction in porcine circovirus type 2 prevalence following introduction of vaccination. **Veterinary Microbiology**, v. 189, p. 86–90, 2016. (4) EDDICKS., et al. Low prevalence of porcine circovirus type 2 infections in farrowing sows and corresponding pre-suckling piglets in southern German pig farms. **Veterinary Microbiology**, v.187, p.70–74, 2016. (5) FINSTERBUSCH, T.; MANKERTZ, A. Porcine circovirus – small but powerful. **Virus Research**, v. 143, p. 177-183, 2009. (6) FORT M, et al. Porcine circovirus type 2 (PCV2) vaccination of conventional pigs prevents viremia against PCV2 isolates of different genotypes and geographic origins. **Vaccine**, v.26, p.1063-1071, 2008 (7) FRANZO, G. and SEGALÉS, J., Porcine circovirus 2 (PCV-2) genotype update and proposal of a new genotyping methodology. **PLoS one**, v. 13(12), p.e0208585. (8) LIU Q, et al. Quantitative, competitive PCR analysis of porcine circovirus DNA in serum from pigs with postweaning multisystemic wasting syndrome. **J Clin Microbiol**. v.38, p.3474–3477, 2000. (9) OLVERA A, et al. Comparison of porcine circovirus type 2 load in serum quantified by a real time PCR in postweaning multisystemic wasting syndrome and porcine dermatitis and nephropathy syndrome naturally affected pigs. **J Virol Methods**. v.117 p. 75–80, 2004. (10) OPRIESSNIG, T., et al. A commercial porcine circovirus (PCV) type 2a-based vaccine reduces PCV2d viremia and shedding and prevents PCV2d transmission to naïve pigs under experimental conditions. **Vaccine** v. 35, p. 248–254, 2017. (11) OPRIESSNIG, T., et al. Effect of porcine circovirus type 2 (PCV2) vaccination on porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) and PCV2 coinfection. **Veterinary Microbiology**, v. 131, p. 103–114, 2008. (12) SEGALÉS, J. Best practice and future challenges for vaccination against porcine circovirus type 2. **Expert Rev Vaccines**. 473-87, 2015. (13) SEGALÉS, J., KEKARAINEN T. & CORTEY, M. The natural history of porcine circovirus type 2: From an inoffensive virus to a devastating swine disease. **Veterinary Microbiology**, v. 165 p.13–20, 2013. (14) SEGALÉS, J. Porcine circovirus type 2 (PCV2) infections: clinical signs, pathology and 380 laboratory diagnosis. **Virus Research**, v. 164, p. 10-19, 2012. (15) TISCHER, L, et al. A very small porcine virus with a circular singlestranded DNA. **Nature**, v.295, p.64-66, 1982.

Table 1: Classification of animals by score (Negative, Lightweight, Medium, High) - x* equal to viral load.

Score	log	Classification
Negative	$x^* < \log 4 \text{ copies/ml}$	Undetectable = circovirus may be present but not in viremia
Lightweight	$\log 4 \text{ copies/ml} \leq x < \log 5 \text{ copies/ml}$	Mild viral load = immunosuppression may be present
Medium	$\log 5 \text{ copies/ml} \leq x < \log 7 \text{ copies/ml}$	Mean viral load = impairment of the immune system with considerable zootechnical losses
High	$x \geq \log 7 \text{ copies/ml}$	Severe immunosuppression with associated disease present.

Fontes: CRUZ (2006), SEGALÉS (2012)

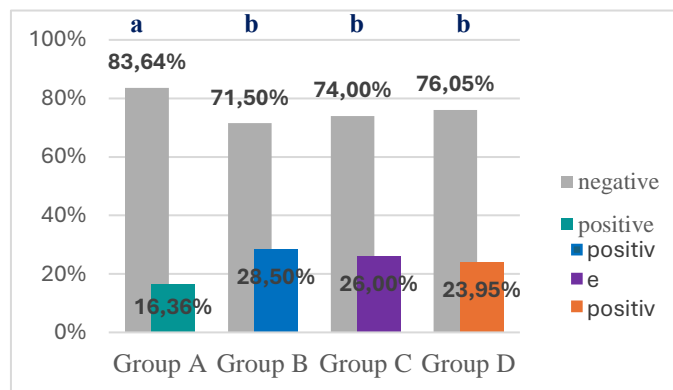


Figure 1 - Frequency of PCV negative and positive samples detected by quantitative PCR from 2009 to 2022 by group. The letters a and b show the groups with a statistical difference (p ≤ 0.05).

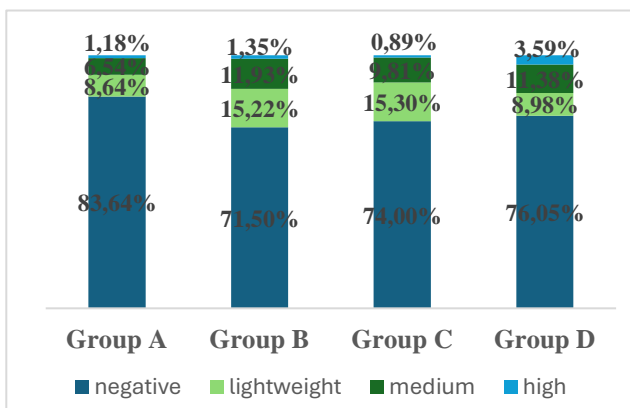


Figure 2 - Frequency of PCV-positive samples detected by quantitative PCR, categorized by score and group, from 2009 to 2022.

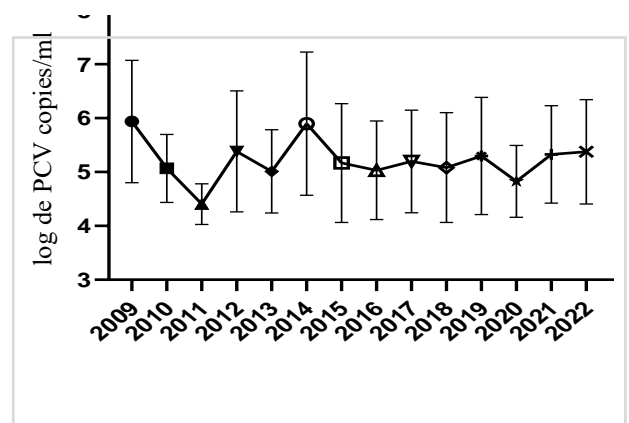


Figure 3 – Median (minimum and maximum) of PCV-positive viral load detected by quantitative PCR from 2009 to 2022.

IMPACTO DA ACIDIFICAÇÃO E pH DA ÁGUA DE BEBIDA NA ESTABILIDADE DE VACINA CONTRA SALMONELOSE SUINA

Specht L^{1*}, Carvalho D¹, Fangmeier M¹, Bayer VF¹, Severo LM¹

¹American Nutrients do Brasil Indústria e Comércio Ltda - Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento.

*Autor para correspondência: pesquisa@americannutrients.com.br

Palavras-chave: acidificação, Ph, vacina, suínos, *Salmonella* spp.

Introdução

A preocupação crescente com a salmonelose suína na indústria alimentícia impacta negativamente a cadeia de produção de proteína animal (7). A presença da *Salmonella* spp. impõe desafios significativos à produção no campo, como a redução da conversão alimentar, baixo ganho de peso e, em casos mais graves, aumento da mortalidade (6). A disseminação deste microrganismo propicia condições à sua persistência, exigindo a adoção de estratégias abrangentes de controle e biossegurança. Nesse contexto, a vacinação consiste em uma das alternativas para mitigar esses riscos, sendo uma ferramenta para promoção da saúde e redução da disseminação da *Salmonella* spp (4). A administração de vacinas via água de bebida é uma prática estabelecida, sendo uma maneira simples e eficiente de vacinar um grande número de animais, sem causar estresse. Apesar de parecer simples, essa abordagem requer cuidados para obter resultados satisfatórios. A qualidade da água é crucial, exigindo a ausência de substâncias e contaminantes indesejáveis, bem como pH adequado, garantindo a eficiência da vacina e ingestão pelos animais (3).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo aprofundar o entendimento sobre como o pH influencia na estabilidade das vacinas, investigando pH ácido (3,5) e pH neutro (7,0) da água de bebida. Estes pHs abrangem a indicação para fase inicial de leitão até o período pré-abate. Foi analisado o impacto sob a vacina, após 0, 8 e 12 horas de contato com a água acidificada, simulando os tempos de consumo recomendados pelo fabricante da vacina, além de explorar o efeito de diferentes reguladores de acidez na estabilidade da vacina.

Material e Métodos

A vacina utilizada no estudo, Enterisol® SC-54 da Boehringer Ingelheim (BI), contendo cepas atenuadas de *Salmonella* Choleraesuis e *Salmonella* Typhimurium, sendo associada a dois tipos de reguladores de acidez. O regulador de acidez 1 é composto por ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido fosfórico, fosfato monossódico, aditivos realçadores de sabor e veículo. O regulador de acidez 2 é composto por ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido ascórbico e veículo.

A metodologia de análise foi adaptada do estudo de Barbour et al (1). A titulação da vacina foi conduzida para assegurar a eficácia e confiabilidade dos experimentos. O procedimento incluiu a preparação da suspensão vacinal de acordo com as orientações do fabricante, seguida pela diluição das amostras em 9 mL de solução salina para atingir diluições até a ordem de 10⁻⁸. As amostras diluídas foram então distribuídas em placas XLD e incubadas por 48 horas a 37°C.

Para o estudo de estabilidade da vacina, foram estabelecidos os seguintes tratamentos, sendo utilizada uma água potável originalmente com pH 9,0, a qual foi autoclavada e esterilizada.

Todos os tratamentos foram realizados em tubos de 9 ml, em triplicata. Os tratamentos que envolveram adição de vacina, incluiu-se 1 ml do inóculo vacinal, totalizando assim 10 ml no tubo. Após a adição do inóculo, todos os tratamentos passaram por um período de contato de 0, 8 e 12 horas, seguido pela quantificação por *spread plate* de *Salmonella* spp em ágar XLD e incubados por 48 horas a 37°C. Para análise estatística utilizou-se ANOVA, seguida pelo teste de Tukey com nível de significância (p<0,05).

Resultados e Discussões

De acordo com os resultados apresentados nas tabelas 2 e 3, destaca-se a robustez e eficácia contínua da vacina contra *Salmonella* spp, mesmo quando exposta a variações de tempo e pH na água de bebida. A persistência da eficácia vacinal diante dessas condições sugere que a utilização de reguladores de acidez na água de bebida é uma prática segura, não comprometendo a resposta imunológica esperada.

É importante salientar que não foram realizados testes em pHs mais elevados (acima de 7,0), pois isso pode ser prejudicial para a criação de suínos, cujo intervalo de pH ideal para água de bebida varia entre 3,5 e 7,0 durante o período de criação (5). Essa consideração reforça a importância de ajustar o pH da água de bebida, garantindo a segurança e eficácia do protocolo vacinal, bem como a manutenção de um pH adequado para o trato gastrointestinal dos suínos, nas diferentes fases de vida.

Os resultados deste estudo destacam a eficácia e estabilidade da vacina contra Salmonelose suína diante de variações de pH na água. Comparando com outra pesquisa (3), onde observamos uma notável redução da cepa vacinal após 2 horas, em uma água de pH 9,05, enquanto persistia após 6 horas em água com pH de 5,04. Essa diferença destaca a influência do pH na viabilidade da vacina. No contexto deste estudo, onde as variações de pH foram controladas adequadamente, os resultados indicam que a vacina manteve sua eficácia frente *Salmonella* spp.

Além disso, ressalta-se o papel crucial dos reguladores de acidez como ferramentas eficazes para ajuste do pH, proporcionando condições ideais e favoráveis para a viabilidade e eficácia contínua da vacina. Embora não seja objeto do presente estudo, é relevante destacar que esses aditivos possuem benefícios adicionais, como a redução do pH estomacal, resultando em melhorias na atividade enzimática, digestibilidade e absorção de nutrientes, contribuindo com a qualidade intestinal e bem-estar animal (2).

Conclusões

Em resumo, este estudo evidencia a eficácia da vacina contra *Salmonella* spp, mesmo diante de variações de pH na água de bebida. A utilização segura de reguladores de acidez reforçou a estabilidade vacinal, proporcionando condições ideais para sua efetividade. Além disso, a comparação com outro estudo reforça a superioridade da vacina em condições de pH ácido à neutro. Logo, este estudo contribui de forma significativa para a compreensão e aplicação prática da vacina contra Salmonelose suína.

Referências

- (1) BARBOUR, E. K. et al. Evaluation of 12 stabilizers in a developed attenuated *Salmonella* Enteritidis vaccine. **Vaccine**. 2002 May 22;20(17-18):2249-53. (2) BRAZ, D. B. Acidificantes como alternativas aos antimicrobianos melhoradores de desempenho de leitões na fase de creche. 2007. 78 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007. (3) IBURG, M. Drinking water vaccination against *Salmonella*-a proven concept also in day-old chicks. **Lohmann Information**, v. 28, p. 1-5, 2003. (4) MOURA, E. A. G. O. et al. *Salmonella* Bacterin Vaccination Decreases Shedding and Colonization of *Salmonella* Typhimurium in Pigs. **Microorganisms**. 2021 May 28;9(6):1163. (5) PARLATO, R. M. et al. Effect of Ph on the viscoelastic properties of pig gastric mucus. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, v. 98, p. 195-199, 2019. (6) SOLIANI, L. et al. *Salmonella* Infection in Pigs: Disease, Prevalence, and a Link between Swine and Human Health. **Pathogens**. 2023; 12(10):1267. (7) ZIMMERMAN, J.J. et al. *Doença dos Suínos. Disease of Swine*. **Wiley-Blackwell; Hoboken, NJ, USA**: 2019. Pp. 912–925.

Tabela 2. Tratamentos realizados e suas respectivas condições.

Tratamentos		Condições
CNA	Controle negativo A	Água potável + regulador de acidez até obter pH 3,5
CNB	Controle negativo B	Água potável + regulador de acidez até obter pH 7,0
CP	Controle positivo	Água potável + vacina
T1	Tratamento 1	Água potável + regulador de acidez até obter pH 3,5 + vacina
T2	Tratamento 2	Água potável + regulador de acidez até obter pH 7,0 + vacina

Tabela 2. Resultado em UFC/ml e Log10 do crescimento da vacina viva contendo cepas atenuadas de *Salmonella* Choleraesuis e *Salmonella* Typhimurium, em água com o Regulador de acidez 1*

Amostra	UFC/MI (Log10)		
	Tempo 0	Tempo 8h	Tempo 12h
CNA*	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a
CNB*	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a
CP	1,63 x 10 ⁸ (8,21) ^b	3,03 10 ⁸ (8,48) ^b	2,30 x 10 ⁸ (8,36) ^b
T1*	2,07 x 10 ⁸ (8,31) ^b	2,13 x 10 ⁸ (8,33) ^b	1,45 x 10 ⁸ (8,16) ^b
T2*	8,87 x 10 ⁸ (7,95) ^b	1,58 x 10 ⁸ (8,20) ^b	3,94 x 10 ⁸ (8,32) ^b

Letras iguais na mesma linha e na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (p<0,05).

Tabela 3. Resultado em UFC/ml e Log10 do crescimento da vacina viva contendo cepas atenuadas de *Salmonella* Choleraesuis e *Salmonella* Typhimurium, em água com Regulador de acidez 2**

Amostra	UFC/mL (Log10)		
	Tempo 0	Tempo 8h	Tempo 12h
CNA**	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a
CNB**	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a	<1,0 x 10 ⁰ (0) ^a
CP	1,63 x 10 ⁸ (8,21) ^b	3,03 10 ⁸ (8,48) ^b	2,30 x 10 ⁸ (8,36) ^b
T1**	2,35 x 10 ⁸ (8,37) ^b	1,55 x 10 ⁸ (8,19) ^b	1,07 x 10 ⁸ (8,59) ^b
T2**	1,83 x 10 ⁸ (8,26) ^b	2,19 x 10 ⁸ (8,34) ^b	1,07 x 10 ⁸ (8,03) ^b

Letras iguais na mesma linha e na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (p<0,05).

COINFECÇÃO DE *STREPTOCOCCUS SUIIS* E *ESCHERICHIA COLI* BETA EM SUÍNOS NA FASE DE CRECHE

Paes GP¹, Baeta JVPB¹, Broggio B¹, Dos Santos LF*¹, Santos DL¹, Guimarães WV¹ & Santos JL¹.

¹Microvet - Microbiologia Veterinária Especial, Viçosa-MG.

*Autor para correspondência: lucas@microvet.com.br

Palavras-chave: *Streptococcus suis*, coinfeção, *Escherichia coli* beta; sorotipagem.

Introdução

Streptococcus suis é considerado um dos principais patógenos bacterianos que levam a importantes perdas econômicas para a indústria suína, com a incidência da doença aumentando à medida que o uso de antimicrobianos está diminuindo em todo o mundo (5). Suínos infectados com cepas virulentas desta bactéria apresentam diversas manifestações clínicas, incluindo meningite, artrite, endocardite, septicemia, pneumonia e até morte súbita (1). Atualmente, 35 sorotipos de *S. suis* (sorotipos 1–34 e sorotipo 1/2 que reage com os anti-soros dos sorotipos 1 e 2) são reconhecidos com base em estruturas antigênicas diferentes do polissacarídeo capsular (CPS) que envolve a bactéria (3). A maioria dos isolados de *S. suis* de suínos doentes pertence a um número limitado de sorotipos, no entanto, a distribuição dos sorotipos dos casos clínicos difere dependendo da localização geográfica (4). Nos últimos anos, observamos em nosso laboratório o aumento do isolamento de *S. suis* em casos de coinfeção com diferentes patógenos, incluindo *Escherichia coli*. A *E. coli* patogênica coloniza e prolifera no intestino delgado por ligação mediada pelo pilus às células epiteliais e as enterotoxinas produzidas induzem a doença, com a toxina Stx2e causando danos a pequenas artérias e arteríolas. A angiopatia degenerativa leva ao aumento da permeabilidade vascular e ao acúmulo de edema em vários locais, principalmente cólon, estômago, intestino delgado, pálpebras e cérebro, aumentando assim, a predisposição de infecção do animal por outros agentes (2). Em face do exposto, o objetivo deste estudo foi analisar a frequência de distribuição dos diferentes sorotipos de *Streptococcus suis*, isolados de animais sintomáticos com idade entre 21 e 70 dias e a ocorrência de surtos de *S. suis* em coinfeção com *Escherichia coli* beta.

Material e Métodos

Amostras de suínos com sintomas clínicos e idade entre 21 e 70 dias (fase de creche), recebidos no Laboratório de Diagnóstico Veterinário da Microvet, no período de janeiro de 2019 a janeiro de 2024 foram utilizadas para este estudo. As amostras foram plaqueadas em meios de cultura específicos para isolamento de diferentes patógenos bacterianos. A confirmação da identificação dos isolados foi realizada por espectrofotômetro de massa MALDI-TOF. Setecentos e sessenta amostras (n=760) de *Streptococcus suis* foram isoladas, além de outras bactérias das famílias *Pasteurellaceae* e *Enterobacteriaceae*. Os isolados de *S. suis* foram oriundos de três regiões brasileiras (Centro-Oeste, Sul e Sudeste). O DNA das culturas bacterianas de *S. suis* foi extraído utilizando o Wizard® Genomic DNA Purification Kit (Promega) e em seguida foi realizada PCR multiplex para identificação dos sorotipos de *Streptococcus suis*.

Resultados e Discussão

Os resultados demonstraram um aumento no número de isolados de *Streptococcus suis* ao longo dos anos. Foi possível observar também o aumento nos números de casos de animais infectados com *S. suis* e *Escherichia coli* beta na fase de creche (Figura 1). Das 760 amostras das quais foram isoladas as cepas de *S. suis*, 12,5% (n=95/760) também foram positivas para o isolamento de *E. coli* beta. O período pós-desmame é uma fase crítica no ciclo de produção industrial de suínos, porque o sistema imunológico ainda é imaturo e a retirada do leite da porca e consequente interrupção da ingestão nutritiva de imunoglobulina presente no leite, aumenta a susceptibilidade dos porcos às infecções microbianas, momento em que a *E. coli* usa para aderir as vilosidades do intestino delgado. O isolamento de *S. suis* ocorreu predominantemente de amostras de pulmão e cérebro e a maior incidência de casos ocorreu na região Sul do Brasil (n=554/760). A sorotipagem dos isolados de *S. suis* mostrou a presença predominante de três sorotipos, sendo *Streptococcus suis* sorotipo 9 o mais prevalente. E na sorotipagem dos 95 isolados de *S. suis* em casos de coinfeção com *E. coli* beta, vimos predominantemente a presença de *Streptococcus suis* sorotipo 9 (Figura 2).

Conclusões

O estudo evidenciou o aumento de isolamento de *Streptococcus suis* sorotipo 9 ao longo dos últimos anos e demonstrou maior incidência de surtos de *Streptococcus suis* em coinfeção com *Escherichia coli* beta na fase de creche. A diversidade de cepas de *S. suis* é um dos principais desafios que dificulta o progresso no desenvolvimento de estratégias adequadas de controle e vigilância epidemiológica da doença. Diferentes sorotipos de *Streptococcus suis* podem ser isolados de suínos e não existe um preditor único e consistente de possível patogenicidade associada ao sorotipo. Fatores ambientais ou outros fatores predisponentes podem influenciar a patogenicidade do *S. suis*. Assim, a identificação de cepas potencialmente patogênicas e o controle de outros patógenos em coinfeção com *S. suis* é de extrema importância, bem como os avanços recentes na análise de genoma completo e outras abordagens moleculares que podem ser usadas para vigilância, rastreamento de surtos, gestão preventiva da saúde, tratamento e controle eficazes e desenvolvimento de vacinas autógenas com cepas vacinais de sorotipos específicos.

Referências

- (1) BORNEMANN, N.N.; MAYER, L.; LACOUTURE, S.; GOTTSCHALK, M.; BAUMS, C.G.; STRUTZBERG-MINDER, K. Invasive Bacterial Infections of the Musculoskeletal and Central Nervous System during Pig Rearing: Detection Frequencies of Different Pathogens and Specific *Streptococcus suis* Genotypes. *Vet. Sci.* 2024, 11, 17. (2) IOWA STATE UNIVERSITY - Department of Veterinary Diagnostic & Production Animal Medicine. Disponível em <https://vetmed.iastate.edu/vdpam/FSVD/swine/index-diseases/edema-disease>. Acesso em 06/03/2024. (3) OKURA, MASATOSHI et al. Development of a two-step multiplex PCR assay for typing of capsular polysaccharide synthesis gene clusters of *Streptococcus suis*. *Journal of clinical microbiology*, v. 52, n. 5, p. 1714-1719, 2014. (4) OKURA, Masatoshi et al. Current taxonomical situation of *Streptococcus suis*. *Pathogens*, v. 5, n. 3, p. 45, 2016. (5) SEGURA, MARIELA. *Streptococcus suis* Research: Progress and Challenges. *Pathogens*. 2020; 9(9):707.

Porcentagem de animais infectados com *S. suis* e *E. coli* beta por ano

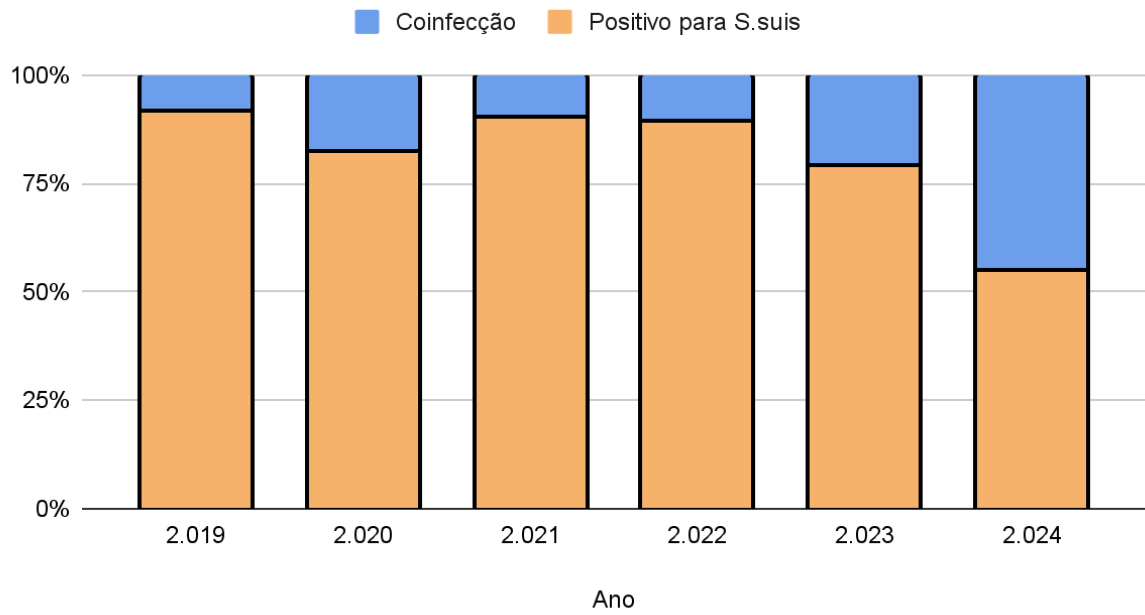


Figura 1: Gráfico representativo da porcentagem de animais com isolamento positivo para *S. suis* e *E. coli* beta ao longo dos anos.

Porcentagem de isolamento de *S. suis* sorotipo 9 ao longo dos anos

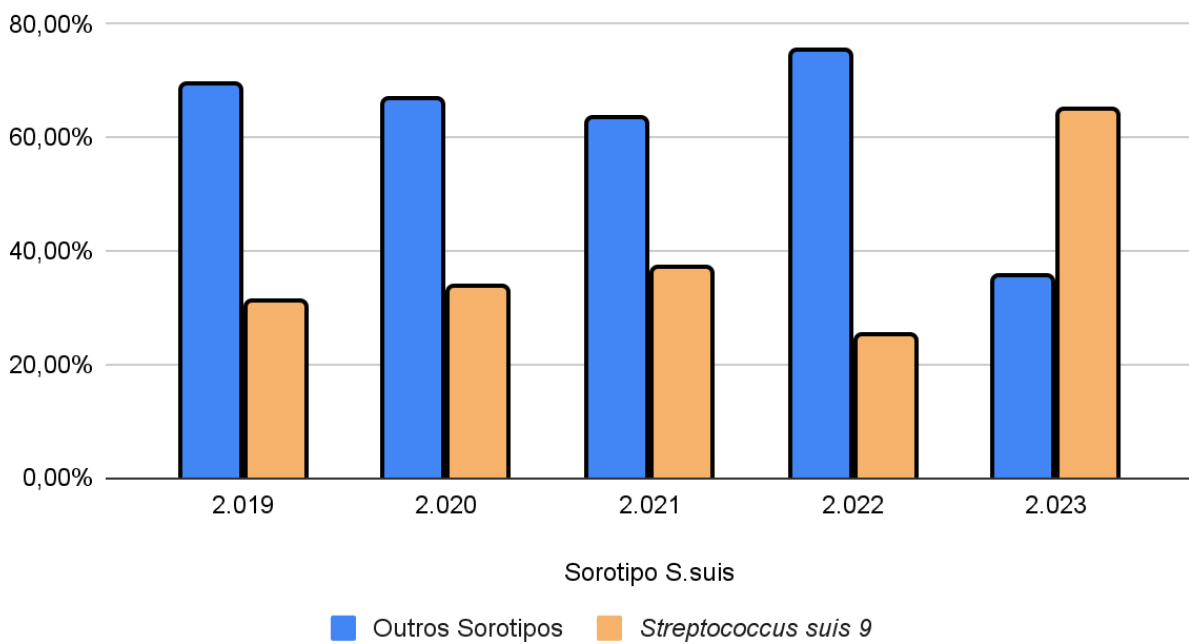


Figura 2: Porcentagem de isolamento *Streptococcus suis* sorotipo 9 em comparação com os demais sorotipos de *S. suis*, nas amostras em coinfeção com *E. coli* beta ao longo dos anos de 2019 a 2023.

CASO CLÍNICO: ADITIVO PREBIÓTICO PARA MELHOR DESEMPENHO DE LEITÕES LACTENTES

Ternus EM¹, Sabadin J², Traverso SD¹, Cristani J¹, Campagnoni IP², Piroca L², Silva, GA^{2*} & Sato JPH³

¹Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Catarina - UDESC, Lages-BR; ²Vetanco Brasil, Chapecó-BR; ³Dr Bata Brazil, Chapecó-BR.

*Autor para correspondência: gefferson@vetanco.com.br

Palavras-chave: prebiótico, leitões lactentes, desempenho zootécnico.

Introdução

O uso excessivo de antimicrobianos pode desencadear o aparecimento de bactérias resistentes, colocando em risco o controle das doenças em humanos e animais. Os aditivos alternativos como promotores de crescimento, tem a vantagem da ausência do fenômeno de resistência bacteriana, além disso, mantem o desempenho zootécnico dos animais (2). Prebióticos são ingredientes que não são digeridos pelas enzimas digestivas, mas que são fermentados pela microbiota bacteriana do trato digestório, originando substâncias que estimulam seletivamente o crescimento e/ou atividade de bactérias benéficas e inibem a colonização de bactérias patogênicas ou indesejáveis (4). O objetivo deste trabalho foi descrever o desempenho de leitões lactentes com uso de aditivo prebiótico (Gamaxine[®]), em granja comercial.

Material e Métodos

A avaliação foi realizada em uma granja comercial de produção de leitões com 2.150 matrizes, localizada no município de Jaborá – SC. A unidade de produção consta com um excelente histórico produtivo/reprodutivo e foi premiada como a melhor granja do sistema produtor de leitões desmamados da Cooperativa onde está vinculada, com uma média superior de 35 leitões desmamados/fêmea/ano. No entanto, apresentava desafios sanitários recorrentes, caracterizadas por diarreias neonatais e taxa de mortalidade de maternidade com média de 8,0%.

Para análise, foram utilizadas 748 leitegadas oriundas de matrizes entre a primeira e sexta ordem de parto, distribuídas de forma aleatória, totalizando 10.975 leitões. Dois tratamentos foram avaliados: #Grupo prebiótico (PREB), onde foram fornecidos 2 mL/dose de aditivo prebiótico/dose por via oral em dois momentos, logo após o nascimento (1ª dose) e com 14 dias de vida (2ª dose) e #Grupo controle negativo (NEG), sem administração de prebiótico.

Para comparação dos tratamentos, foram utilizados, o peso ao nascimento (peso inicial) através do peso médio padrão da granja e, o peso de desmame (peso final), através da pesagem dos lotes. Sendo considerados as variáveis: peso médio desmamado, peso da leitegada desmamada, percentual de mortalidade na fase e ganho de peso diário (GPD). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o programa de análise estatística – SISVAR e foi utilizado o teste Tukey para comparação de médias pela análise de variância.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os dados de desempenho zootécnico dos grupos PREB e NEG. Foram observadas diferenças estatísticas significativa ($p < 0,05$) para todas as variáveis analisadas. Os leitões tratados com prebiótico ganharam em média 28 gramas de peso a mais por dia na maternidade, ou seja, um GPD de 215g/dia comparado a um GPD de 187g/dia do grupo controle negativo. O grupo PREB apresentou taxa de mortalidade de 5,53% versus 7,96% do grupo NEG, sendo uma diferença de 2,43% entre os grupos. Dentre as principais perdas na maternidade, as diarreias de causas infecciosas ou não infecciosas estão relacionadas à mortalidade entre 15 e 18% durante todo o período de lactação (2). Para controlar as perdas na maternidade, aditivos alternativos têm sido empregados na suinocultura (1, 5). O aditivo prebiótico avaliado é constituído por bactérias saprófitas inativadas e parede celular de levedura, favorecendo o equilíbrio da microbiota intestinal, melhor proteção contra desafios entéricos e consequentemente melhora do desempenho dos animais.

Desta forma, com o aumento do ganho de peso e menor mortalidade na maternidade, os leitões do grupo PREB tiveram maior peso ao desmame ($p > 0,05$) quando comparado aos animais do grupo NEG. Foi observada uma melhoria de 0,654 kg por leitão ao desmame, ou seja, um incremento de 9,9% no peso de saída dos animais da maternidade. Na soma dos ganhos, considerando o maior ganho individual por leitão e redução da mortalidade temos um incremento significativo no peso da leitegada ($p > 0,05$). O grupo tratado com prebiótico apresentou peso médio de 106,14kg/leitegada e o grupo controle negativo média de 93,43kg/leitegada, ou seja, uma diferença de 12,72kg por leitegada desmamada. Outro fator que contribui para o melhor desempenho dos animais, seria que aditivos prebióticos nas dietas de leitões melhoram a morfologia do intestino delgado, consequentemente otimizam a absorção de nutrientes (3).

Analisando o ganho de peso a mais por leitão (0,654 kg), no fechamento mensal seria uma diferença de aproximadamente 3.977kg a mais de quilos desmamados dentro do mesmo sistema. Ao multiplicar esta quantidade de quilogramas a mais pelo preço do quilograma do leitão desmamado ou dividir este peso total por 7,69 (peso do desmamado), assim teremos o “número de leitões desmamados” a mais por mês (517 leitões).

Conclusões

Os leitões tratados com o aditivo prebiótico apresentaram melhor ganho de peso diário, menor taxa de mortalidade, maior peso ao desmame e maior peso de leitegada durante a fase de maternidade, comparado com o grupo controle negativo, sem administração de prebiótico.

Referências

(1) FEDALTO, L.M.; TKACZ, M.; ADER, L.P. Probióticos na alimentação de leitões do desmame aos 63 dias de idade. *Archives of Veterinary Science*, v.7, p.83-88, 2002. (2) JUNQUEIRA, OTTO MACK, BARBOSA, LUIS CARLOS GARIBALDI SIMON, PEREIRA, ADRIANA APARECIDA, et al. (2009). Uso de aditivos em rações para suínos nas fases de creche, crescimento e terminação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(12), 2394-2400. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001200015>. (3) LIU Y., ESPINOSA C.D., ABELILLA, J.J., et al. Non-antibiotic feed additives in diets for pigs: A

review. *Animal Nutrition*. v.4, p.113-125, 2018. (4) **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa 13/2004. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-13-de-30-de-novembro-de-2004.pdf>. (5) SANCHES, A.L.; LIMA, J.A.; FIALHO, E.T. et al. Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame. *Ciências Agrotécnica*, v.30, n.4, p.774-777, 2006.

Tabela 1. Valores médios de ganho de peso diário, mortalidade, peso ao desmame e de leitegada dos leitões submetidos aos tratamentos experimentais com uso de prebiótico.

Indicadores	Tratamentos		P valor	C.V. (%)
	PREB	NEG		
Ganho de Peso Diário (g/dia)	215 ^a	187 ^b	0,0433	5,54
Mortalidade na Maternidade (%)	5,53 ^a	7,96 ^b	0,0195	7,02
Peso Médio de Desmame (kg)	7,69 ^a	6,63 ^b	0,0214	2,55
Peso Leitegada Desmamada (kg)	106,14 ^a	93,43 ^b	0,0121	2,27

^{a,b} médias seguidas de letras distintas na linha indicam diferença pelo teste Tukey (P<0,05). PREB – Grupo tratado com prebiótico Gamaxine®, NEG – Grupo controle negativo.



SINSUI 2024

16º Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Trabalhos Científicos: Reprodução

Patrocínio Platinum



Patrocínio Gold



Apoio Científico

Organização

Apoio de Mídia



PERDAS GESTACIONAIS EM FÊMEAS DA RAÇA PIAU

Montes JC^{1*}, Guimarães SEF² & Guimarães JD²

¹Ph.D.*, Universidad de Córdoba, Km 12 vía Cereté-Ciénaga de Oro, Ciénaga de Oro-Córdoba-Colombia, ²Ph.D., Universidade Federal de Viçosa (UFV/MG), Avenida PH Rolfs S/N, Viçosa-MG-Brasil
Autor para correspondência: josemontesv@correo.unicordoba.edu.co

Palavras-chave: mortalidade, suíno, reprodução.

Introdução

Devido à importância da raça Piau por ser um animal naturalizado nos ecossistemas brasileiros, o interesse por conservar sua genética envolve conhecer muito mais sobre o desempenho fisiológico e reprodutivo destes animais. As fêmeas de raça Piau atingem a maturidade sexual perto do sétimo mês de vida com um peso aproximado de 70-75 kg e uma média de 8,1 ± 2,7 leitões nascidos vivos por leitegada (3). Para os programas de produção tecnificada de suínos esses dados podem se mostrar distantes dos parâmetros atuais da atividade suinícola, porém estes animais representam um potencial genético para os programas de cruzamentos (2) além de que os sistemas de produção de pequena escala requerem animais resistentes às condições em muitos casos de limitações de alimentos balanceados. Com o intuito de conhecer mais sobre a gestação em fêmeas da raça Piau, foram considerados três momentos durante este período para identificar fatores que podem influenciar a redução do número de embriões/fetos.

Material e Métodos

Foram selecionadas nove fêmeas de raça Piau com idade aproximada de cinco a sete meses na ocasião do acasalamento, após apresentar o terceiro cio. Todas as fêmeas foram inseminadas com duas doses de sêmen de reprodutor da raça Piau, sendo a primeira após a detecção do cio e a segunda inseminação 12 horas a primeira. As fêmeas foram abatidas com idades de 30, 60 e 90 dias de gestação. Ao momento do abate, foi registrado o número total de corpos lúteos presentes nos ovários, o número de embriões/fetos e medidas uterinas de comprimento e peso. Para a análise estatística, foi empregada a análise de variância e a comparação de médias realizada pelos testes de Tukey ou Duncan. Para aqueles dados que não atenderam as premissas do Anova, foi utilizado teste de Kruskal Wallis ou Wilcoxon. A significância considerada foi de 5%.

Resultados e Discussão

O número médio de corpos lúteos presentes nas idades avaliadas foi de 9,0 ± 1,7; 10,6 ± 2,1 e 10,6 ± 2,8 aos 30, 60 e 90 dias de gestação, respectivamente. Entretanto, o número de conceptos nestas idades foi de 8,3 ± 2,3, 9,3 ± 2,3 e 8,3 ± 2,3. A mortalidade observada foi de 8,3 ± 7,2; 12,9 ± 6,3 e 21,9 ± 0,4 % aos 30, 60 e 90 dias de gestação, respectivamente (Tabela 1). Não foi observada diferença na mortalidade pré-natal entre as idades de gestação. O valor foi aumentando quando a gestação avançou. Ao observar o peso dos conceptos, o peso aos 60 dias foi quase 40 vezes maior em relação aos 30 dias e 3,7 vezes maior aos 90 dias em relação aos 60 dias de gestação, determinando um maior espaço de ocupação no interior do útero conforme avança o desenvolvimento dos fetos nesta fase. De acordo com Ford et al. (1), após os 30 dias de gestação o espaço uterino resulta num fator limitante para o número de fetos, sendo o período que ocorre aumento do tamanho e peso dos conceptos e placentas. A diferença de raças hiperprolíficas que podem apresentar uma mortalidade pré-natal de até 50%, na raça Piau as perdas poderiam ser menores associado ao peso dos conceptos e uma melhor eficiência placentária.

Conclusões

De acordo com os resultados, as fêmeas de raça Piau caracterizam-se por ter um número baixo de ovulações, o qual limita o aumento do tamanho da leitegada. Durante a gestação o espaço uterino limitado pode ocasionar a redução do número de leitões nascidos vivos.

Referências

(1) FORD, S.P. *et al.* Uterine capacity in the pig reflects a combination of uterine environment and conceptus genotype effects. *Journal of Animal Science*, v. 80 (E. Suppl.), p. E66–E73, 2002. (2) SOLLERO, B.P. *et al.* Genetic diversity of Brazilian pig breeds evidenced by microsatellite markers. *Livestock Science*, v. 123, n. 1, p. 8–15, 2009. (3) VERONEZE, R., *et al.* Using pedigree analysis to monitor the local Piau Pig breed conservation program. *Archivos de Zootecnia*, v. 63, p. 45–54, 2014.

Tabela 1: Parâmetros gestacionais de fêmeas de raça Piau, aos 30, 60 e 90 dias de gestação, acasaladas com varrão da raça Piau.

Parâmetros	30d	60d	90d
Número de corpos lúteos	9,0 ± 1,7	10,6 ± 2,1	10,6 ± 2,8
Número de conceptos totais	8,3 ± 2,3	9,3 ± 2,3	8,3 ± 2,3
Comprimento do concepto (cm)	2,8 ± 0,1	12,5 ± 0,1	19,1 ± 0,9
Peso do concepto (g)	2,4 ± 0,5	96,6 ± 3,8	358,1 ± 52,8
Peso de útero gestante (kg)	3,1 ± 0,6	7,2 ± 3,6	6,8 ± 0,6
Comprimento uterino total (cm)	136,7 ± 19,1	178,6 ± 36,8	142,7 ± 3,5
Taxa de sobrevivência (%)	91,6 ± 7,2	87,1 ± 6,3	78,0 ± 0,4
Mortalidade pré-natal (%)	8,3 ± 7,2	12,9 ± 6,3	21,9 ± 0,4

USO DE GONADOTROFINAS CORIÔNICAS DURANTE A LACTAÇÃO DE FÊMEAS SUÍNAS PARA PROTETAR A EXPRESSÃO DE ESTRO PÓS-DESMAME

Martelli AA^{1,2}, Quirino MW¹, Franz MPD¹, Comper AL¹, Caillouel G¹, Tecchio CA², Moreira F¹, Lucia Jr T³, Ulguim RR⁴, Gasperin BG³ & Bianchi I^{1*}

¹Mestrado Profissional em Produção e Sanidade Animal, Instituto Federal Catarinense - IFC, Araquari-BR

²Seara Alimentos, Seara-BR

³Rede FiBRA, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Pelotas-BR

⁴Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre-BR

*Autor para correspondência: ivan.bianchi@ifc.edu.br

Palavras-chave: Ciclo estral; Sincronização; Fêmeas desmamadas; Corpus luteum; Progesterona.

Introdução

A sincronização do ciclo estral na suinocultura é de fundamental importância para a organização dos grupos de cobertura, especialmente nos sistemas de manejo em bandas (10,3). Nesse sentido, destaca-se a possibilidade de uso das gonadotrofinas coriônicas (humana; hCG e equina; eCG). Convencionalmente, o uso desses hormônios na suinocultura limita-se a protocolos para indução da puberdade em leitões e tratamento de anestro em fêmeas desmamadas (5,8). Porém, seu uso também seria uma alternativa para controlar o ciclo estral de matrizes a partir da formação de corpos lúteos e consequente prolongamento da fase luteal, conforme já demonstrado para a categoria de leitões (2).

O uso de gonadotrofinas nesse cenário representa uma estratégia para reduzir os custos e a mão de obra associados ao uso de protocolos à base de progestágeno (7), além de uma nova abordagem para contornar possíveis limitações quanto ao uso de esteróides na produção animal (9,6) e mitigar o impacto ambiental resultante dos resíduos de esteróides (1). No entanto, dados sobre a eficiência do uso de gonadotrofinas coriônicas para controlar o ciclo estral de matrizes suínas são escassos e ainda é necessário estabelecer as dosagens ideais destes fármacos de forma a reduzir os custos do protocolo. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de duas diferentes dosagens de eCG e hCG em fêmeas lactantes sobre o número de corpos lúteos, os níveis séricos de progesterona (P4) e a expressão de estro pós-desmame.

Material e Métodos

Seguindo o protocolo nº 440/2023, aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal Catarinense Campus Araquari, 62 fêmeas desmamadas (Topigs[®]), alojadas em uma unidade de produção de leitões (27° 10' 28.8" S 52° 07' 15.2" W), foram selecionadas ao longo de dois lotes consecutivos. A granja seguia fluxo de produção em bandas (trissemanal; desmame de 28 dias) e, no dia -14 (D-14; D0 = desmame), as fêmeas foram distribuídas em três tratamentos de acordo com escore de condição corporal (2,0 a 5,0; escala de 1 a 5), ordem de parto (2 a 8) e número de leitões lactentes no D-14 (9 a 16). As fêmeas do grupo **Controle** ($n = 20$) receberam a administração intramuscular de um mL de solução salina sete e quatro dias antes da data de desmame (D-7 e D-4). As fêmeas do grupo **500 UI** ($n = 21$) receberam a administração intramuscular de 500 UI de eCG (D-7; Folligon, MSD) e 500 UI de hCG (D-4; Chorulon, MSD), enquanto nos animais do grupo **1000 UI** ($n = 21$) foram administrados 1000 UI de eCG (D-7) e 1000 UI de hCG (D-4). Após o desmame, as fêmeas foram submetidas ao manejo de detecção de estro duas vezes ao dia, por meio do reflexo de tolerância à pressão lombar exercida pelo homem na presença de um macho sexualmente maduro. Foram realizadas coletas de sangue das matrizes nos momentos D-7 e D-1, bem como seis (D+6) e 13 dias (D+13) após o desmame. As coletas foram realizadas através de punção da veia jugular utilizando agulha 40 × 12 mm e tubo de coleta com ativador de coágulo, e as amostras foram centrifugadas (1500 rpm por 10 min). O soro obtido foi acondicionado em microtubos, armazenado a -20°C e, posteriormente, analisado quanto aos níveis de P4 através do método de quimiluminescência.

No D+13, as fêmeas foram carregadas para o frigorífico e abatidas no dia seguinte (D+14). Durante o abate, os tratamentos reprodutivos foram coletados de forma individual e os ovários (esquerdo e direito) foram avaliados quanto ao número de corpos lúteos. Os dados foram analisados através do *software* Statistical Analysis System[®] (SAS; v. 9.4). Os níveis séricos de P4 foram analisados por medidas repetidas (procedimento Glimmix), considerando o lote de seleção das fêmeas como efeito aleatório e como efeitos fixos o tratamento, o momento da coleta e a interação entre os fatores. As múltiplas comparações foram feitas através do teste de Tukey-Kramer. O número total de corpos lúteos também foi analisado a partir do procedimento Glimmix, considerando a semana de seleção como efeito aleatório e comparando as médias pelo teste de Tukey-Kramer. A ocorrência de fêmeas detectadas em estro pós-desmame e a ocorrência de fêmeas que apresentaram corpos lúteos ao abate foram analisadas pelo teste de Qui-quadrado.

Resultados e discussão

O percentual de fêmeas detectadas em estro pós-desmame foi maior para o grupo Controle (90,0%) em comparação aos grupos 500 UI (23,8%) e 1000 UI (9,5%; $P < 0,01$; Tabela 1). O percentual de fêmeas com pelo menos dois corpos lúteos ao abate, assim como o número total de corpos lúteos observados, foi semelhante entre os grupos ($P \geq 0,35$; Tabela 1). Todos os animais apresentaram nove corpos lúteos ou mais, exceto duas fêmeas do grupo 500 UI e uma fêmea do grupo 1000 UI, as quais tinham somente dois corpos lúteos. Foi observado efeito do tratamento e do momento de coleta de sangue sobre os níveis séricos de P4 ($P \leq 0,01$). O grupo Controle apresentou a menor concentração de P4 em comparação aos grupos 500 UI e 1000 UI e os menores níveis de P4 foram observados nos momentos D-7 e D-1, enquanto os maiores níveis ocorreram no D+13 (Figura 1).

Os resultados confirmam que o uso de gonadotrofinas foi eficiente em ocasionar a formação de corpos lúteos ainda durante a lactação, mantendo altos níveis de P4 por pelo menos 13 dias pós-desmame. A formação de corpos lúteos ainda durante

a lactação seria uma estratégia para possibilitar que estas estruturas sejam responsivas ao uso de prostaglandina após o desmame (4), concentrando a manifestação de estro, conforme já demonstrado para leitoas (2). Em relação às diferentes dosagens utilizadas, observou-se que é possível ter o mesmo número de corpos lúteos e níveis de P4 obtidos com 1000 UI de eCG e hCG utilizando apenas 500 UI de eCG e hCG, reduzindo assim o custo do protocolo. Porém, destaca-se que o percentual de fêmeas detectadas em estro no grupo 500 UI foi de ~24%, enquanto somente 9% das fêmeas do grupo 1000 UI expressaram estro após o desmame. Dessa forma, ressalta-se que ainda é necessário melhor avaliar o efeito de diferentes dosagens de gonadotrofinas sobre o percentual de fêmeas em estro pós-desmame e considerar maior número de fêmeas.

Conclusões

A administração de 500 ou 1000 UI de eCG e hCG na fase de lactação foi eficiente em ocasionar a formação de corpos lúteos em matrizes suínas, mantendo altos níveis de P4 por pelo menos 13 dias pós-desmame. Embora futuros estudos sejam necessários para melhor avaliar a eficiência desses protocolos, os resultados obtidos sugerem que o uso de 1000 UI de eCG e hCG é um potencial estratégia para controlar o ciclo estral de fêmeas desmamadas, evitando a expressão de estro em cerca de 90% das fêmeas.

Referências

(1) ALMAZROUEL, B. et al. Steroid hormones in wastewater: Sources, treatments, environmental risks, and regulations. **Emerging Contaminants**. v. 9, ed. 2, jun 23. (2) BRITO, C. R.C. et al. Reproductive performance in gilts submitted to non-steroidal therapies to prolong the luteal phase of the estrous cycle. **Domestic Animal Endocrinology**. v. 86, jan 24. (3) COREZZOLLA, J. L. et al. Altrenogest treatment effects on the reproductive performance of sows during transition to batch farrowing. **Ciência Rural**. v 50, 2020. (4) DE RENSIS, F. et al. Prostaglandin F2 α and control of reproduction in female swine: a review. **Theriogenology**. p 1-11, jan 2012. (5) ESTILL, C. T. Current concepts in estrus synchronization in swine. **Journal of Animal Science**. v 77, jan 99. (6) FDA – Food and Drug Administration. Steroid hormone implants used for growth in food-producing animals. 2021 Disponível em: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/fda-provides-list-currently-approved-and-currently-marketed-implants-available-beef-cattle-target>. (7) HAAS, C.S. et al. Prepartum progestagen supplementation in swine: a strategy to facilitate piglet care and prevent early parturition. **Ciência Rural**. v 47, nov 17. (8) INNAMMA, N; ROONGSITTHICHAI, A. Reproductive effects of PG600 in female pigs. **The Thai Journal of Veterinary Medicine**. v 45, p 493-498, dez 15. (9) LANE, E; AUSTIN, E; CROWE, M. Oestrous synchronisation in cattle - Current options following the EU regulations restricting use of oestrogenic compounds in food-producing animals: A review. **Animal Reproduction Science**. v 109, p 1-4, dez 08. (10) ZEMITIS, J. et al. Postpartum injection of human chorionic gonadotrophin: Effects on sow ovarian follicles. **Journal of Swine Health and Production**. v 23(3), p 137-139, 2015.

Tabela 1: Ocorrência de estro pós-desmame e características ovarianas de fêmeas suínas tratadas com diferentes dosagens de gonadotrofinas coriônicas (humana; hCG e equina; eCG) durante a lactação e abatidas 14 dias pós-desmame.

Variável	Controle	500 UI	1000 UI	Valor de P
Fêmeas detectadas em estro (D+1 a D+13)	90,0% (18/20) ^a	23,8% (5/21) ^b	9,5% (2/21) ^b	< 0,01
Fêmeas com corpos lúteos ao abate*	100% (20/20)	90,5% (19/21)	85,7% (18/21)	0,35
Número total de corpos lúteos	25,3 \pm 1,1 (n = 19)	22,2 \pm 2,3 (n = 19)	23,1 \pm 2,1 (n = 16)	0,49

D+1: um dia pós-desmame; D+13: 13 dias pós-desmame. *Pelo menos dois corpos lúteos.

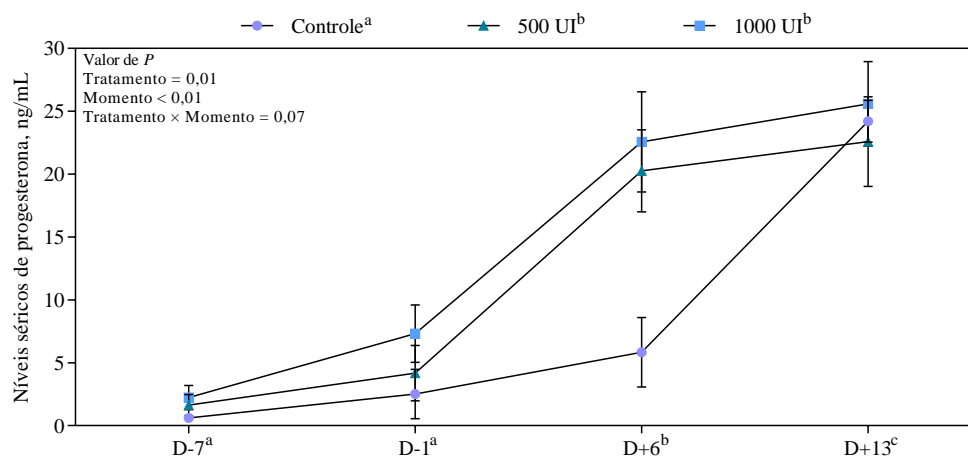


Figura 1: Níveis séricos de progesterona em fêmeas suínas tratadas com diferentes dosagens de gonadotrofinas coriônicas (humana; hCG e equina; eCG) durante a lactação (D0: desmame). Controle (n = 16): um mL de solução salina sete (D-7 e D-4); 500 UI (n = 18): 500 UI de eCG (D-7) + 500 UI de hCG (D-4); 1000 UI (n = 18): 1000 UI de eCG (D-7) + 1000 UI de hCG (D-4). ^{a,b,c} indicam diferença significativa entre os tratamentos e entre os momentos ($P \leq 0,05$).

HIGHER TEMPERATURE EXPOSURE IN DIFFERENT SEASONS REDUCES SPERM VOLUME IN BOARS

Pradiee J^{1*}, Casagrande C¹, Caputo SSL¹, Silva DQ¹, Calderam K¹, Soom AV², Rizzoto G²

¹Bretanha Importação e Exportação LTDA. Passo Fundo, RS – BR. ²Department of Internal Medicine, Reproduction and Population Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Gent University, Gent, East Flanders, Belgium
*Autor para correspondência: jorgea@bretanhasuinos.com.br

Keywords: genetic, quality, reproduction, swine.

Introduction

Genetic dissemination centers (GDCs) are the most fundamental source of artificial insemination doses in the swine production system. Importantly, in mammals, factors such spermatogenesis are importantly impacted by environmental changes, more importantly exposure to higher temperatures. Summer conditions, particularly heat stress, compromise pig production efficiency (2). The seasonal effect on depression in semen quality is the most significant factor affecting production of acceptable quality ejaculates after puberty (1). Interestingly, few studies take into the account how different temperatures impair sperm quality and fewer even considered the swine model. Our objective was to identify how different maximum temperature averages (Spring/Summer [SpS] vs Fall/Winter [FW]) impacted sperm quality in three different locations with different average temperature ranges.

Material and Methods

To perform the study, sperm collection (n= 91.840 collections) from adult and healthy boars (n=1620 breeders) and production data (SSMS software, DataSwine, Castro, Paraná) (Jan 2022 – Dec 2022) were analyzed taking in consideration the origin GDC of the samples: GDC1 (27.0744° S, 53.2496° W); GDC2 (29.1667° S, 51.5170° W) and GDC3 (22.2236° S, 54.8125° W). The temperature of places was obtained for <https://weatherspark.com/>. The data was analyzed through a multilinear regression followed by a Tukey test, statistical difference was considered when P<0.05.

Result and Discussion

Interestingly, both the GDC, season and GDC*season presented strong impact in sperm quality parameters (P<0.05). When taking a further consideration in the results, it was interesting to observe that sperm volume (ml) presented a more important reduction when considering FW vs SpS for GDC1 (242.7 ± 4.2 vs 227 ± 0.5) and GDC2 (213.1 ± 0.6 vs 201.9 ± 0.83), whereas no difference was observed for GDC3. High environmental temperatures damage spermatogenesis and semen quality (3). Considering the different GDC locations, important temperature variations were observed in FW vs SpS for average maximum temperatures: GDC1 - 30.2 ± 0.7 vs 23.7 ± 1.2; GDC2 - 19.3 ± 0.9 vs 24.1 ± 0.8; and GDC3 (28.47 ± 0.9 vs 31.45 ± 1.4). Interestingly, the reduction in sperm volume observed in GDC1 and 2 in FW vs SpS can be related to the bigger range of temperatures observed in the compared seasons when compared to GDC3. In addition, such intense variations are associated with impairment in sperm quality in different mammal models, such as bovine and sheep (4), it's suggested, therefore that similar impact was observed in our chosen model. Furthermore, we observed an impact on the interval between collections, but this occurred because in the summer, or in hot seasons, due to low levels of ejaculate volume, the GDC use to collect animals more frequently to achieve a greater volume to produce doses.

Conclusion

In conclusion, the exposure to higher maximum temperatures in SpS were related to reduction of volume sperm in boars.

References

(1) FLOWERS WL. Factors affecting the production of quality ejaculates from boars. *Animal Reproduction Science*, 246, nov. 2022. (1) LIU, F. et al. Review: What have we learned about the effects of heat stress on the pig industry? *Animal*, v. 16, p. 1-13, nov. 2021. (3) SHEN, H. et al. Effects of elevated ambient temperature and local testicular heating on the expressions of heat shock protein 70 and androgen receptor in boar testes. *Acta Histochemica*, v. 121, p. 297–302, jan. 2019. (4) WANG WWY and GUNDERSON AR. *Front. Physiol* 13:754830, 2022. The Physiological and Evolutionary Ecology of Sperm Thermal Performance.

Table 1. Mean and standard deviation of interval between collection (days), volume (mL), motility, pathology (%), concentration (billions/mL), billions per collection, in four different GDCs by season (FW = fall winter; SpS= spring summer)

GDC 1						
By season	Intcoll	Volume	Motility	Pathology	Concentration	Billcoll
FW	5,55 ± 1,58 ^a	242,70 ± 104,35 ^a	4,50 ± 0,99	18,39 ± 5,82	250,95 ± 103,84	57831,50 ± 24798,10
Count	3237	3267	3270	3270	3226	3270
SpS	4,90 ± 1,92 ^b	227,83 ± 93,72 ^b	4,36 ± 1,15	17,57 ± 7,94	244,635 ± 110,76	53091,88 ± 25701,50
Count	32890	33777	33250	33262	33283	33760
GDC 2						
By season	Intcol	Volume	Motility	Pathology	Concentration	Billcoll
FW	4,22 ± 2,02 ^a	213,20 ± 85,17 ^a	4,73 ± 0,91	14,74 ± 8,64	228,06 ± 109,09	1021,53 ± 526,06
Count	17540	17794	17810	17714	17458	17866
SpS	3,93 ± 1,84 ^b	201,93 ± 78,05 ^b	4,58 ± 0,93	12,48 ± 8,47	243,32 ± 116,53	935,28 ± 521,09
Count	8740	8800	8786	8736	8498	8834
GDC 3						
By season	Intcoll	Volume	Motility	Pathology	Concentration	Billcoll
FW	4,75 ± 1,45	245,06 ± 103,69	4,79 ± 1,06	21,73 ± 7,03	211,14 ± 100,33	46865,30 ± 19392,40
Count	4560	4613	4587	4470	4581	4613
SpS	4,52 ± 1,43	241,19 ± 101,83	4,53 ± 1,21	20,70 ± 7,72	210,16 ± 103,06	45900,44 ± 19238,81
Count	3770	3821	3797	3694	3790	3823

Different letters on the column differ statistically $P < 0.05$.

GDC: Genetic Dissemination Centers; Intcoll: Interval Between Collections; Billcoll: Billion per Collection; FW: Fall/Winter; SpS: Spring/Summer; Count: number of samples

IMPACTO DO VOLUME DE AR NO INTERIOR DE DOSES DE SÊMEN SUÍNO SUBMETIDAS À AGITAÇÃO SOBRE OS PARÂMETROS DE QUALIDADE ESPERMÁTICA

Wolf LM¹, Leal LA¹, Bona GA¹, Tomm DMS¹, Christ TS¹, Ulguim R¹, Bortolozzo FP¹, Mellagi AP^{1*}

Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre-BR

*Autor para correspondência: ana.mellagi@ufrgs.br

Palavras-chave: suíno, qualidade espermática, impacto do ar, transporte, motilidade.

Introdução

Atualmente muitos estudos têm abordado aspectos que podem influenciar na qualidade de doses inseminantes. Fatores como a temperatura das conservadoras, período de armazenamento, diluente utilizado, frequência de homogeneização e o transporte até as granjas destino, já tiveram seus impactos investigados com a qualidade de doses refrigeradas (3, 5). Adicionalmente, outro fator que pode afetar a qualidade espermática é a presença de ar no interior das doses (4). Entende-se que a manutenção do oxigênio no interior das doses de sêmen durante o período de armazenamento é indesejável. Desse modo, alguns estudos recomendam que, na etapa do envase, o volume da embalagem seja completamente preenchido, a fim de garantir a maior durabilidade das doses inseminantes (1). Embora exista essa recomendação técnica, esse procedimento não é amplamente difundido e padronizado nas CPS (6), por dificuldades técnicas de soldar uma embalagem com líquido no seu interior sem haver extravasamento ou rompimento da embalagem. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de diferentes quantidades de ar no interior das doses de sêmen suíno submetidas à simulação de transporte, utilizando diluentes de curta e longa duração.

Material e métodos

Foi utilizado um total de vinte ejaculados de diferentes reprodutores suínos no experimento. A diluição dos ejaculados foi realizada com os diluentes de curta (SHORT, 3 dias) duração e longa (LONG, 5-7 dias) duração, sendo produzidas doses de 1,5 bilhão de células totais em um volume final de 45 mL em flexitubos de 60 mL. Após o envase, as doses foram distribuídas entre os quatro grupos de volumes de ar do estudo (0%, 10%, 20% e 40% de ar), sendo utilizadas diferentes alturas de selagem no flexitubo, de modo a obter as diferentes quantidades de ar no interior das doses. Após a estabilização das doses (1,5h a 22°C), as mesmas foram submetidas à simulação do transporte a partir de emissões de vibração com o uso de um *shaker* orbital (NT165, Nova Técnica - amplitude 23 mm), com uma velocidade de rotação de 100 rpm, com frequências circulares horizontais, mantidas no escuro. Posteriormente, análises de motilidade espermática, utilizando um sistema CASA, e pH foram realizadas às 24, 72, 120 e 168 h de armazenamento. A avaliação de integridade acrossomal foi realizada a partir de ensaios de citometria de fluxo utilizando a sonda PNA-647, nos momentos 72, 120 e 168 h de armazenamento. Além disso, o teste de termorresistência (TTR) foi realizado nas 72 e 120 h de armazenamento, com avaliações aos 30 e 300 minutos de incubação a uma temperatura de 38°C. As análises estatísticas foram realizadas em modelos de medidas repetidas, considerando tempo, diluente, quantidade de ar, e suas interações, como efeitos fixos, utilizando o *software Statistical Analysis System* versão 9.4 (SAS Inst. Inc., Cary, NC). As diferenças foram consideradas significativas quando $P < 0,05$.

Resultados e discussão

As motilidades total e progressiva (Figura 1) foram maiores para o diluente LONG quando comparado ao SHORT ($P < 0,01$) e reduziram nos grupos com maior quantidade de ar nas doses ($P < 0,01$). Em relação ao tempo, a motilidade total reduziu ao longo de todo o período de armazenamento ($P < 0,01$), enquanto a motilidade progressiva com 120 e 168 h não diferiram sendo inferiores a 24 e 72 h. Não houve efeito significativo das interações entre os fatores para as motilidades espermáticas ($P \geq 0,23$). O pH do sêmen diluído foi influenciado pela quantidade de ar dentro das doses ($P < 0,01$) e pela interação entre tipo de diluente e tempo de armazenamento ($P < 0,01$), não sendo influenciado pelas demais interações ($P \geq 0,64$). O pH tornou-se mais alcalino com o aumento de ar dentro das doses (Figura 2). Além disso, o pH nas 24 h não diferiu entre os diluentes ($P = 0,05$), mas foi superior para o SHORT em relação ao LONG nos demais momentos, sendo que aumentou ao longo do armazenamento, mas sem diferença estatística entre 72 e 120 h. As doses com 0% de ar apresentaram maior integridade de membrana acrossomal em relação aos demais grupos ($P < 0,05$), sendo que essa variável foi menor em doses de 40% de ar (Figura 2). Não houve diferença entre os diluentes na avaliação acrossomal ($P > 0,05$). As motilidades espermáticas durante e após o TTR a 38 °C realizado com 72 e 120 h de armazenamento foram maiores no diluente LONG do que no SHORT ($P < 0,01$). Houve interação significativa ($P < 0,01$) entre tempo de incubação e quantidade de ar. Assim, observou-se uma diminuição das motilidades em doses com 40% de ar incubadas por 30 min. Após 300 min de incubação, porém, o efeito do ar já não foi observado. As motilidades espermáticas foram inferiores após 300 min de incubação em relação a 30 min ($P < 0,05$). A motilidade progressiva após o TTR com 120 h de armazenamento também foi influenciada pela interação entre diluente e tempo de incubação ($P = 0,02$). Após 30 min de incubação, não houve diferença significativa entre SHORT e LONG ($P = 0,62$) para motilidade progressiva, mas sim após 300 min de incubação ($P < 0,01$).

Estudos prévios encontraram resultados semelhantes aos do presente trabalho, em que houve uma interação significativa entre a quantidade de ar e o tempo de armazenamento (doses não agitadas) para as variáveis de motilidade total e motilidade progressiva de doses produzidas com diluentes de curta duração (2, 4). Além disso, o impacto do transporte sobre a qualidade espermática já foi objeto de estudo por Schulze *et al.* (5), onde os autores demonstraram que as vibrações provenientes do transporte com frequências de 300 rpm, o que equivale a aproximadamente aos 100 rpm utilizados no presente estudo, por 6 h resultaram em redução nos índices de motilidade espermática, potencial mitocondrial, integridade de membrana plasmática e acrossomal.

Conclusões

De acordo com os resultados do presente estudo, a presença de ar no interior das doses submetidas a vibrações prejudicou a qualidade das doses inseminantes, com redução nos parâmetros espermáticos, sendo principalmente associada às doses com maior quantidade de ar (40%) em ambos diluentes testados. Desse modo, sabendo que a retirada do ar das doses não é uma prática amplamente difundida e padronizada nas CPS, recomenda-se a elaboração de protocolos que visem o fechamento das doses mais próximo à altura do líquido do sêmen diluído, como por exemplo o ajuste da altura de selagem das seladoras e a padronização na produção das doses, de modo a manter uma menor quantidade de ar no interior das doses.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro ao projeto de número 403928/2021-4 (Edital Universal).

Referências

(1) AUSEJO, R. et al. Effect of an air chamber in stored boar seminal doses. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 50, n. Suppl 2, p. 124, 2015. (2) BALOGUN, K. B.; STEWART, K. R. Effects of air exposure and agitation on quality of stored boar semen samples. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 56, n. 9, p. 1200–1208, 2021. (3) MENEGAT, M. B. et al. Sperm quality and oxidative status as affected by homogenization of liquid-stored boar semen diluted in short-and long-term extenders. **Animal reproduction science**, v. 179, p. 67–79, 2017. (4) RIBEIRO, C. et al. The influence of air contact on the quality of extended boar semen. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, p. 1-7, 2016. (5) SCHULZE, M. et al. Effect of vibration emissions during shipping of artificial insemination doses on boar semen quality. **Animal reproduction science**, v. 192, p. 328–334, 2018. (6) VYT, P. et al. Air contact influences the pH of extended porcine semen. **Reproduction in domestic animals**, v. 42, n. 2, p. 218–220, 2007.

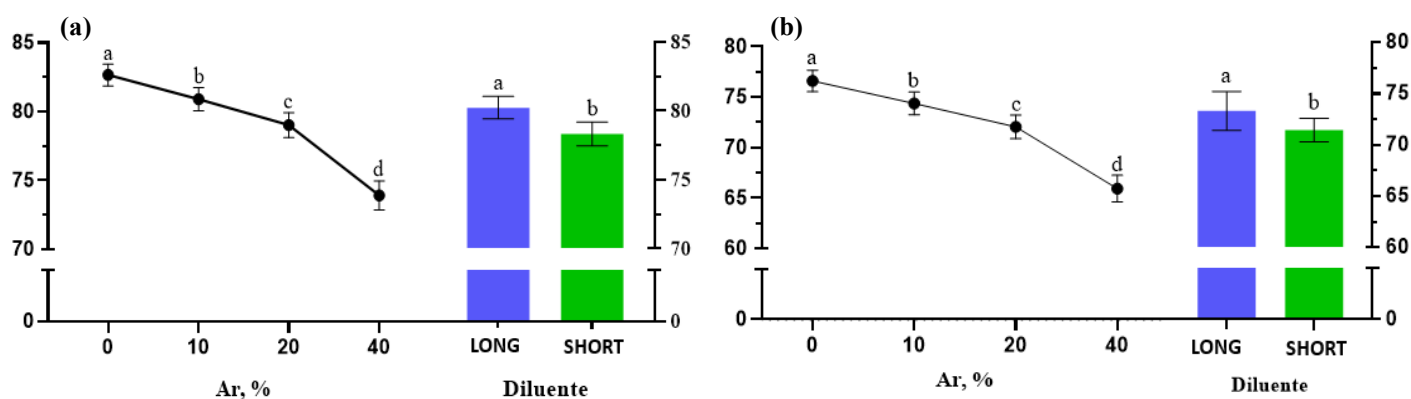


Figura 1. Motilidade total (a) e progressiva (b) de acordo com o tipo de diluente e diferentes quantidade de ar em doses de sêmen suíno produzidas com $1,5 \times 10^9$ espermatozoides em 45 mL armazenadas a 17°C.

a,b,c,d: indicam diferença estatística entre diluentes e quantidades de ar.

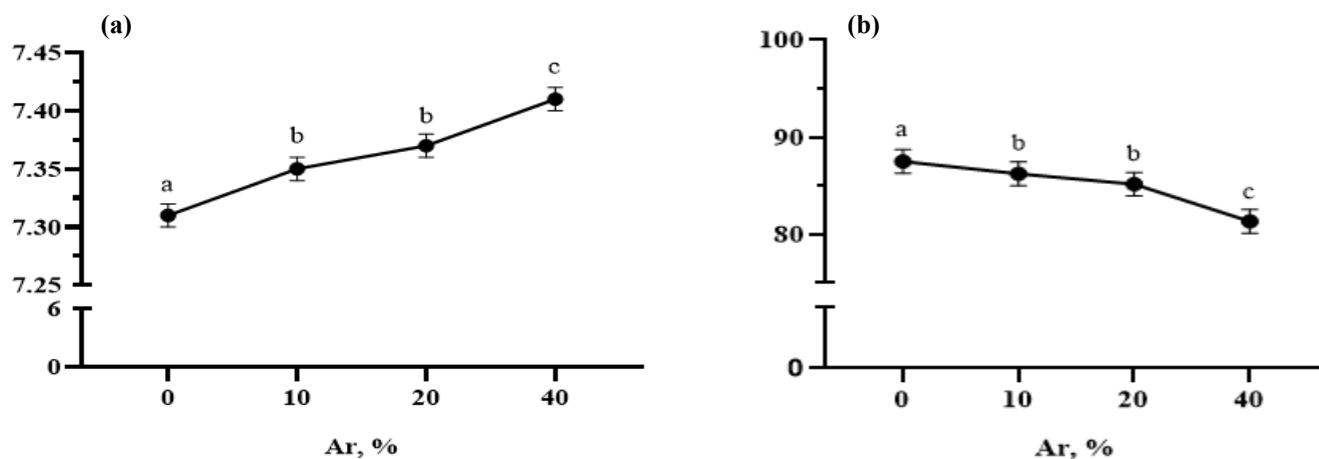


Figura 2. Valores de pH (a) e de integridade acrossomal (b) de acordo com as diferentes quantidades de ar em doses de sêmen suíno produzidas com $1,5 \times 10^9$ espermatozoides em 45 mL armazenadas a 17°C.

a,b,c: indicam diferença estatística entre diluentes e quantidades de ar.

MANEJO EM BANDA TRISSEMANAL: CARACTERIZAÇÃO DO ANESTRO PÓS-DESMAME EM FÊMEAS SUÍNAS

Silva ÉG¹, Betiolo FB^{1,2}, Pereira MA¹, Bortollozo FP¹, Mellagi APG¹, Bianchi I³, Gasperin BG⁴ & Ulguim RR^{1*}

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. ²Ceva Saúde Animal Brasil, ³NEPPA, Instituto Federal Catarinense, Araquari, SC, Brasil. ⁴Fibra, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Pelotas, RS, Brasil

*Autor para correspondência: rafael.ulguim@ufrgs.br

Palavras-chave: estro, lactação, progesterona.

Introdução

O anestro fisiológico é esperado que ocorra durante as fases de gestação e lactação. Em fêmeas suínas desmamadas, a ausência de retorno a ciclicidade pós-desmame pode ter relação com o estado clínico dos animais, ou com certos manejos realizados durante o período lactacional. O intervalo desmame-estro (IDE) representa o período desde o desmame até a manifestação de um novo ciclo estral. A duração do IDE e outros momentos em que a fêmea não está gestante, com exceção da lactação, são considerados dias não produtivos (DNP), impactando negativamente a produtividade da granja (1). A manifestação tardia do estro pós-desmame prejudica a formação dos grupos de cobertura, especialmente em granjas que adotam o manejo em banda trissemanal visando prolongar a fase de lactação (5). Esse manejo consiste no agrupamento de suínos de acordo com sua fase de vida ou estágio de produção, o que facilita o manejo “todos dentro/todos fora” entre os lotes, otimizando o desempenho produtivo da granja (4). A duração da lactação, ordem de parto, estação do ano, exposição ao macho pós-desmame e tamanho da leitegada influenciam no retorno à ciclicidade (1). No entanto, existe uma lacuna de pesquisa em relação ao perfil de entrada em estro pós-desmame em sistemas com lactações mais longas. O objetivo deste estudo foi caracterizar o IDE e identificar fatores que influenciam a ocorrência de anestro pós-desmame de matrizes suínas em um sistema de manejo em bandas (MEB) trissemanal.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma granja com capacidade de 1250 matrizes, que utiliza o MEB trissemanal. Foi avaliado o IDE e a dinâmica de entrada em estro de 268 fêmeas primíparas e múltíparas (PIC Camborough Hendersonville, TN, USA). Nos primeiros 28 dias de gestação, as fêmeas foram alojadas em gaiolas individuais, após transferidas para baias coletivas, permanecendo até o 112º dia de gestação. Nestes dois alojamentos as fêmeas receberam uma dieta à base de milho e farelo de soja (3,214 Mcal em kg-1, 12,4% PB e 0,60% de lisina digestível) e acesso *ad libitum* à água. Após os 112 dias de gestação as fêmeas foram transferidas para a sala de maternidade, ficando alojadas em celas parideiras, passando a receber uma dieta *ad libitum* à base de milho e farelo de soja (3,300 Mcal EM kg-1, 18,70% PB e 1,10% de lisina digestível) e acesso *ad libitum* à água, desde o primeiro dia pós-parto até o desmame. As fêmeas avaliadas tiveram entre 22 e 30 dias de duração da lactação. Sete dias antes do desmame foi realizada a avaliação de condição corporal da fêmea através do escore de condição visual (ECV: 1 a 5) e unidades “calíper” (1 a 25), bem como o tamanho da sua leitegada. Foram acompanhados o pós-desmame de 6 lotes de cobertura durante o verão e inverno. Matrizes que não manifestaram estro em até sete dias após o desmame foram consideradas em anestro e esse percentual foi associado aos fatores citados anteriormente. Para todas as fêmeas classificadas em anestro no 7º dia pós-desmame foi realizado a coleta de sangue para avaliação dos níveis de progesterona (P4). A concentração de progesterona plasmática foi determinada utilizando um kit de ensaio quimioluminescente competitivo (ADVIA Centaur® Siemens Healthcare Ltd, São Paulo, SP, Brazil). Fêmeas com dosagem de P4 abaixo de 2 ng/mL foram consideradas em anestro verdadeiro, corroborando com os resultados de Chung et al. (2002), que também observaram níveis plasmáticos de progesterona consistentemente abaixo de 2,5 ng/ml em fêmeas com ovários inativos (2). Os dados foram analisados com o software SAS (Statistical Analysis System) usando procedimento GLIMMIX, incluindo como efeito fixo os diferentes fatores a serem investigados como efeito sobre o anestro pós-desmame (distribuição binária). Os resultados foram considerados significativos a uma probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Um percentual de 9,7% das fêmeas não demonstraram sinais de estro até 7 dias após o desmame (Figura 1). Não foram observados efeitos ($P \geq 0,25$) da estação do ano, duração da lactação, tamanho da leitegada e unidades calíper 7 dias antes do desmame com a ocorrência de anestro pós-desmame (Tabela 1). No entanto, o percentual de anestro foi maior ($P < 0,01$) em fêmeas primíparas (OP1) comparado as fêmeas de OP 2 a 5 (Tabela 1). A concentração média de P4 nas fêmeas em anestro foi de $5,1 \pm 2,04$ ng/mL ($q_1 - 0,23$; mediana - $0,36$; $q_3 - 1,87$ ng/mL) indicando que a maior parte das fêmeas estavam em anestro verdadeiro. Porém, das 26 fêmeas em anestro até 7 dias após o desmame, 6 delas (20%) possuíam níveis de progesterona superiores a 2 ng/mL, o que determina que houve ovulações na maternidade ou nos primeiros dias após o desmame. As fêmeas de “falso anestro” possuíam altos níveis de P4 ($20,33 \pm 2,49$ ng/mL) comparado às fêmeas em anestro verdadeiro ($0,51 \pm 1,36$ ng/mL; $P < 0,01$), potencialmente indicando um cio e ovulação na maternidade. De forma geral, as fêmeas em falso anestro representaram 2,24% (6/268) da amostragem realizada, o que ocasionou DNP para a granja avaliada. Este parâmetro, vital na avaliação da eficiência reprodutiva, é quantificado sob uma perspectiva econômica, atribuindo a cada DNP um custo unitário estimado entre 12 e 12,5 reais (3). Ao considerarmos esta ocorrência de 2,28% de cio de maternidade, em uma granja com 5 mil matrizes, com MEB trissemanal, podemos calcular o impacto financeiro destes DNP, bem como o custo com o uso de altrenogest para manter a estabilidade da banda. Assumindo que 16 matrizes do grupo de cobertura (714) apresentem cio na maternidade ocasionará um impacto anual de R\$ 10.080,00 em DNP mais R\$ 2.150,00 em altrenogest, visto que a matriz não cíclica precisa

receber o fármaco com objetivo de entrar no próximo lote de cobertura. Além disso, os maiores prejuízos são indiretos associados a não atingir a meta de cobertura, variabilidade no número de leitões entregues, alteração da estrutura etária da banda, bem como uma maior chance de descartes de fêmeas jovens.

Conclusões

Aproximadamente 2,3% das fêmeas provavelmente tiveram estro durante a lactação. Primíparas foi a categoria com maior percentual de anestro pós-desmame, sendo que a estação do ano, tamanho da leitegada, ECV e caliper não foram associados a ocorrência de anestro.

Referências

(1) BORTOLOZZO, F & WENTZ, I. Intervalo desmame-estro e anestro pos-lactacional em suínos: Intervalo desmame-estro e anestro pós-lactacional. Porto Alegre; Editora, 2004. (2) CHUNG, W.; FENG, W. et al. The use of plasma progesterone profiles to predict the reproductive status of anestrus gilts and sows, *Theriogenology*, Volume 58, Issue 6, 2002. (3) D. POLSON, G. DIAL, W. MARSH, A biological and financial characterization of non-productive days, *Preventive Veterinary Medicine*, Volume 16, Issue 1, 1993. (4) HESSLER, JACK & LEARY, STEVEN. Design and Management of Animal Facilities. *Medicina de Animais de laboratório*. P.909-953. 2002 (5) FONTANA, D.; ULGUIM, R.; DIAS, A.C. Manejo em Bandas na Suinocultura, *Anais do XVII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos* v.2, p. 159-166, 2015.

Agradecimentos: Ceva Saúde Animal, Paulínia – SP, Brasil

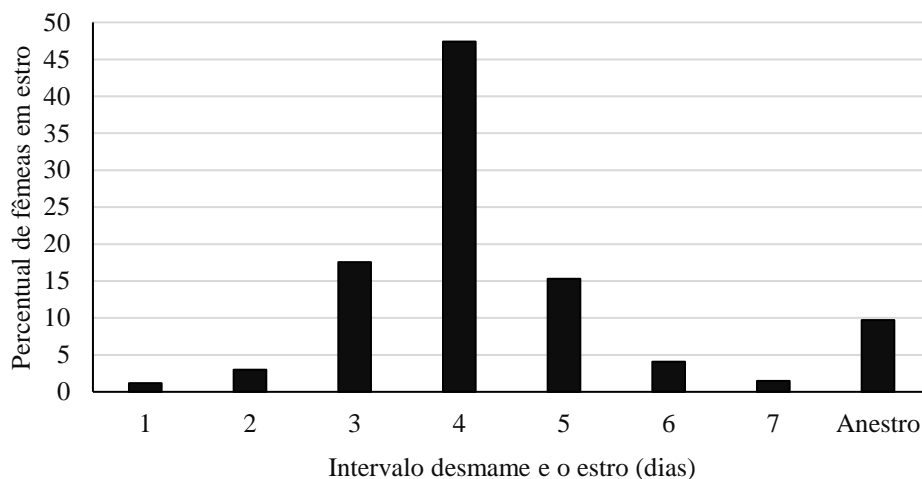


Figura 1. Distribuição da entrada de estro em diferentes dias após o desmame em fêmeas desmamadas em granja com sistema de manejo em banda trissemanal.

Tabela 1. Fatores relacionados com a ocorrência de anestro em fêmeas desmamadas em granja com sistema de manejo em banda trissemanal.

Fatores	Percentual de anestro [†] (n/n)	Valor de P
<i>Estação do ano</i>		0,29
Verão	11,7 (11/140)	
Inverno	7,86 (15/128)	
<i>Ordem de parto</i>		<0,01
1	21,43 (15/70) ^a	
2	4,84 (3/62) ^b	
3 a 5	6,09 (7/108) ^b	
>5	4,76 (1/21) ^{ab}	
<i>Duração da lactação, dias</i>		0,53
22 a 25	9,26 (5/54)	
26 a 28	10,86 (19/175)	
29 a 33	5,13 (2/39)	
<i>Tamanho da leitegada 7 dias antes do desmame</i>		0,60
6 a 11	8,33 (5/60)	
12 e 13	11,49 (17/148)	
14 a 16	6,67 (4/60)	
<i>Unidades caliper 7 dias antes do desmame</i>		0,25
9 a 12	12,36 (11/78)	
13 e 14	11,11 (11/99)	
15 a 19	5,00 (4/80)	

[†]Fêmeas que não demonstraram estro em até 7 dias após o desmame

IMUNOCASTRÃO DE SUÍNOS COM O USO DE VACINAS RECOMBINANTES

Queiroz KBF¹, Bondavalli JV², Quirino MW², Bianchi I^{1,2}, Leite FL³, Conrad N³, Gasperin, B.G³, Tutida YH⁴ & Moreira F^{1,2*}

¹Núcleo de Ensino e Pesquisa em Produção Animal, Instituto Federal Catarinense – IFC, Araquari- SC; ²Pós-graduação em Produção e Sanidade Animal, Instituto Federal Catarinense – IFC, Araquari- SC; ³Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Capão do Leão-RS; ⁴Pamplona Alimentos S.A – Rio do Sul - SC

*Autor para correspondência: fabiana.moreira@ifc.edu.br

Palavras-chave: testosterona, imunógenos, anticorpos, enterotoxina.

Introdução

A imunocastração tem sido amplamente utilizada na suinocultura por ser um método que, além de eficaz, corresponde às demandas de bem-estar animal (1,2), podendo, ainda, melhorar os indicadores de produção (8,9). As vacinas imunológicas acarretam em supressão do GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina) bloqueando a estimulação do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, inibição da produção de FSH e LH pela hipófise anterior e esteroides testiculares, atrofia dos tecidos gonadais, inibição da espermatogênese e alterações metabólicas (2,7).

Até o momento, somente uma vacina está disponível comercialmente para a imunocastração de suínos. Mediante isso, alguns estudos têm executado metodologias com a finalidade de desenvolver vacinas imunológicas alternativas, como as vacinas recombinantes. Estas vacinas alternativas normalmente são produzidas a partir da conjugação com proteínas carreadoras, como a proteína LTB (subunidade B da enterotoxina termolábil de *Escherichia coli*), no intuito de aumentar a imunogenicidade da molécula de GnRH e, conseqüentemente, a eficácia da vacina. Contudo, até o momento, a eficácia destes imunógenos conjugados com a proteína LTB foi avaliada somente em camundongos (4,5). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de duas vacinas recombinantes no processo de imunocastração de suínos na fase de crescimento e terminação.

Material e Métodos

Foram utilizados um total de 32 leitões machos (\approx 60 dias de idade; 23,4 kg), os quais foram divididos em 4 grupos: Grupo 1 – suínos castrados cirurgicamente ($n=8$); Grupo 2 – aplicação de vacina contraceptiva comercial ($n=8$); Grupo 3 – aplicação de vacina anti-GnRH1 ($n=8$); Grupo 4 – aplicação de vacina anti-GnRH2 ($n=8$). As vacinas recombinantes foram fusionadas à proteína LTB, de acordo com o padrão estabelecido pelo Laboratório de Microbiologia do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da UFPel, e a proteína GnRH/LTB foi obtida conforme descrito por ESLABÃO et al. (5). Os suínos do Grupo 1 foram castrados aos 7 dias de vida. Aos 60 dias de vida, os leitões foram transferidos para a instalação de crescimento e terminação e no primeiro dia (D0) foram pesados em balança digital e identificados conforme os tratamentos. Os animais foram alojados em duas baias (4 animais de cada tratamento/baia) e nos dias 41 e 75 pós-alojamento os leitões dos Grupos 2, 3 e 4 receberam uma dose de vacina (2 mL) via IM, na região atrás da orelha (aos 100 e 135 dias de vida, respectivamente).

Nos dias 41, 75, 95 e 105 pós-alojamento, foram realizadas coletas de sangue dos animais para quantificação dos níveis de anticorpos anti-GnRH e testosterona sérica. A coleta foi feita através da punção da veia jugular, utilizando agulha 40x12 mm, seringa descartável e tubo de coleta com ativador de coágulo. Posteriormente, as amostras foram submetidas à centrifugação (5.000 G por 10 minutos) e o soro obtido foi armazenado a -20°C. Os níveis séricos de testosterona foram quantificados através do método de quimioluminescência em laboratório comercial. Para as análises da dinâmica dos anticorpos IgG anti-GnRH a técnica de ELISA foi realizada em triplicata de acordo com as instruções do kit de isotipagem da Sigma-Aldrich® realizadas no laboratório de Microbiologia da UFPel Campus Capão do Leão/RS. Os dados obtidos foram analisados por medidas repetidas utilizando o software Statistical Analysis System® (SAS Inst. Inc., Cary, NC, versão 9.4) através do procedimento GLIMMIX. O tratamento, o momento a interação entre os fatores foram considerados como efeitos fixos e as múltiplas comparações foram realizadas com o teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Foi observado efeito da interação entre tratamento e momento de avaliação sobre os níveis de anticorpos anti-GnRH ($P < 0,01$; Tabela 1) e os níveis séricos de testosterona ($P < 0,01$; Figura 1). Aos 20 e 30 dias após a administração da segunda dose (D95 e D105), os leitões que receberam as vacinas recombinantes apresentaram níveis de anticorpos anti-GnRH semelhantes aos níveis observados no Grupo 2 (vacina comercial). Para todos os grupos vacinados, houve aumento dos níveis de anticorpos após a administração da segunda dose, os quais se mantiveram elevados até o momento que precedeu o abate dos animais (D105). Apesar disso, 20 dias após a administração da segunda dose, os animais vacinados com os imunógenos recombinantes apresentaram níveis séricos de testosterona elevados que foram superiores às concentrações observadas nos animais castrados cirurgicamente ou vacinados com o produto comercial.

Estes resultados preliminares indicam que ambas as vacinas recombinantes avaliadas foram eficientes em gerar altos níveis de anti-GnRH, assim como a vacina comercial. Estudos demonstraram que a qualidade da resposta imunológica de vacinas recombinantes anti-GnRH em javalis (6) e ratos (3), com aumento dos níveis de anticorpos anti-GnRH, concomitante redução dos níveis séricos de FSH, LH, testosterona, diminuição do volume até atrofia testicular. Contudo, neste estudo, os níveis de anticorpos produzidos pelas vacinas recombinantes não foram capazes de reduzir os níveis séricos de testosterona, sugerindo uma limitação na ação destes anticorpos contra o GnRH produzido e, conseqüentemente, no bloqueio do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. O sítio de conjugação do GnRH a proteínas transportadoras na produção de vacinas recombinantes pode influenciar a eficácia da resposta imunológica (6), além do método de castração provocar variações nas respostas de sinalização

do hormônio inibidor de GnRH sobre o eixo hipotálamo-hipófise, bem como interferir no feedback negativo dos níveis de testosterona pelas gônadas (7). No entanto, faz-se necessário avaliar outros potenciais indicadores de contracepção, como o volume dos testículos e as características histológicas testiculares.

Conclusão

As vacinas recombinantes anti-GnRH (conjugadas com a proteína LTB) levaram à produção de altos níveis de anticorpos, porém, não foram suficientemente eficazes na redução dos níveis séricos de testosterona, comprometendo sua eficiência na contracepção de suínos.

Referências

(1) BONNEAU, M.; WEILER, U. Pros and Cons of Alternatives to Piglet Castration: Welfare, Boar Taint, and Other Meat Quality Traits. *Animals*, v. 9, n. 11, p. 884, 2019. (2) ČANDEK-POTOKAR, M.; ŠKRLEP, M.; ZAMARATSKAIA, G. Immunocastration as Alternative to Surgical Castration in Pigs. *Theriogenology*, cap. 6, p.109-126, 2017. (3) CHANG, Ai-Mei et al. Effects of a Recombinant Gonadotropin-Releasing Hormone Vaccine on Reproductive Function in Adult Male ICR Mice. *Vaccines*, v. 9, n. 8, p. 808, 2021. (4) ESLABÃO, L. B. Avaliação do potencial imunogênico de vacinas contendo GnRH-I recombinante em camundongos machos BALB/c. 2016. *Dissertação* (Mestrado em Ciências) Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. (5) ESLABÃO, L. B et al. Immunogenicity of a Recombinant Gonadotropin-releasing Hormone Associated to the B Subunit of *Escherichia coli* Heat-labile Enterotoxin Expressed in *Pichia pastoris* and *Escherichia coli*. *Platform Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 64, e21210144, 2021. (6) FANG, F. et al. Active immunization with recombinant GnRH fusion protein in boars reduces both testicular development and mRNA expression levels of GnRH receptor in pituitary. *Animal Reproduction Science*, v. 119, n. 3-4, p. 275-281, 2010. (7) HAN, X.; ZHOU, Y.; ZENG, Y. *Theriogenology*, v. 97, p. 89-97. 2017. (8) MARTINS, P. C.; ALBUQUERQUE, M. P.; MACHADO, I. P.; et al. Implicações da imunocastração na nutrição de suínos e nas características de carcaça. *Archivos de Zootecnia*, v. 62, p.105-118, 2013. (9) ZOELS, S.; REITER, S.; RITZMANN, M.; et al. Influences of Immunocastration on Endocrine Parameters, Growth Performance and Carcass Quality, as Well as on Boar Taint and Penile Injuries. *Animals*, v. 10, n. 2, p. 346, 2020.

Tabela 1. Níveis de anticorpos anti-GnRH de leitões submetidos à castração cirúrgica (aos 7 dias de vida) ou imunológica (aos 100 e 135 dias de vida) com diferentes vacinas.

Momento	Castração cirúrgica (Grupo 1)	Vacina comercial (Grupo 2)	Vacina anti-GnRH 1 (Grupo 3)	Vacina anti-GnRH 2 (Grupo 4)	Valor de P		
					Trat	Mom	Trat × Mom
D41	0,054 ± 0,004 ^{Aa}	0,063 ± 0,006 ^{Aa}	0,053 ± 0,007 ^{Aa}	0,054 ± 0,008 ^{Aa}			
D75	0,141 ± 0,021 ^{Aa}	0,349 ± 0,031 ^{Ba}	0,339 ± 0,03 ^{Ba}	0,524 ± 0,076 ^{Ca}	< 0.01	< 0.01	< 0.01
D95	0,210 ± 0,051 ^{Ab}	1,160 ± 0,075 ^{Bb}	1,092 ± 0,07 ^{Bb}	1,302 ± 0,125 ^{Bb}			
D105	0,197 ± 0,056 ^{Aa}	1,000 ± 0,076 ^{Bb}	0,952 ± 0,10 ^{Bb}	1,289 ± 0,123 ^{Bb}			

D41 e D75: momentos de aplicação da 1ª e 2ª dose de vacina, respectivamente (D0: primeiro dia de alojamento na fase de crescimento e terminação). Os valores (média ± erro padrão da média) referem-se aos valores de absorbância do soro sanguíneo, os quais são diretamente proporcionais aos níveis de anticorpos anti-GnRH. ^{A,B} indicam diferença entre os tratamentos dentro do momento de avaliação (na linha) e ^{a,b,c} indicam diferença entre os momentos de avaliação dentro do tratamento (na coluna; P < 0.05). Trat: tratamento. Mom: momento.

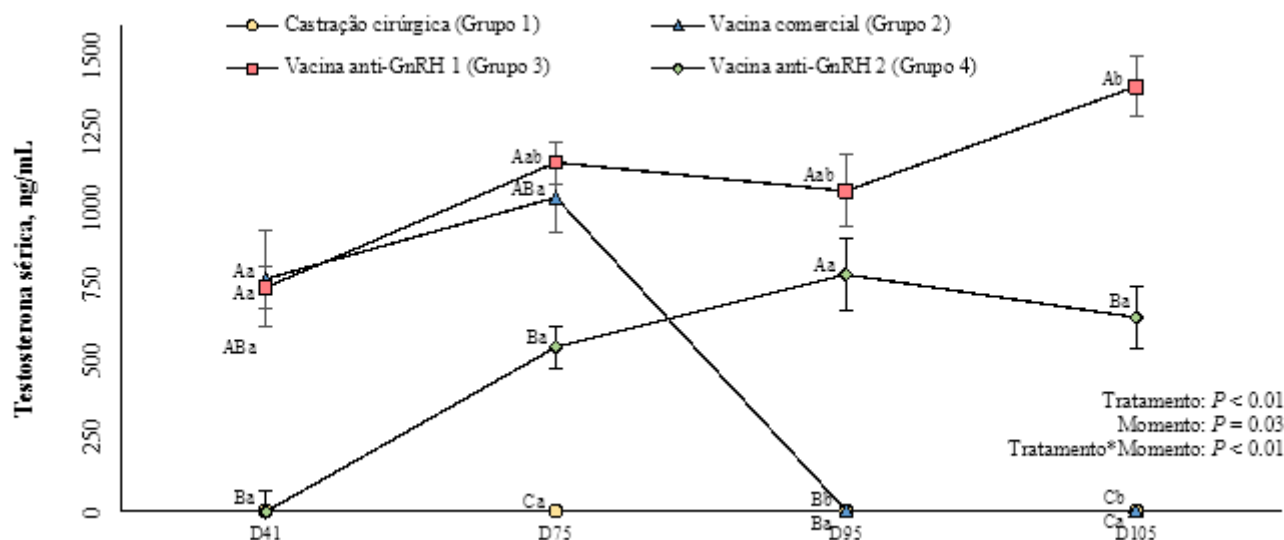


Figura 1. Níveis séricos de testosterona de leitões submetidos à castração cirúrgica (aos 7 dias de vida) ou imunológica (aos 100 e 135 dias de vida) com diferentes tipos de vacina anti-GnRH. Os dados representam as médias (+/- SME) por tratamento (n=8 por grupo). ^{A,B,C} indicam diferença entre os tratamentos dentro do momento de coleta e ^{a,b} indicam diferença entre os momentos de coleta dentro do tratamento (P < 0.05). D0: 1ª dia de alojamento na fase de crescimento e terminação. D41 e D75: momentos de aplicação da 1ª e 2ª dose de vacina, respectivamente.

DESEMPENHO REPRODUTIVO SUBSEQUENTE DE MATRIZES SUÍNAS TRATADAS COM ALTRENOGEST NO FINAL DE LACTAÇÕES DE QUATRO SEMANAS

Betiolo FB¹, Pereira MA², Frizzo JP², Calveyra JC¹, Filsner PH¹, Tecchio CA³, Bortolozzo FP², Mellagi APG² & Ulguim RR^{2*}

¹Ceva Saúde Animal, Paulínia, SP – BR. ²Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, RS – BR. ³Seara Alimentos LTDA, Itajaí, SC – BR
*Autor para correspondência: rafael.ulguim@ufrgs.br

Palavras-chave: Altrenogest, manejo em bandas, anestro, taxa de anestro, fêmea suína.

Introdução

A suinocultura tecnificada é organizada em lotes, visando produzir animais com idades semelhantes e permitindo um intervalo de vazio sanitário (1). Tradicionalmente, os lotes de parição eram organizados de forma semanal, nos quais os grupos de matrizes são manejados considerando que todas as fases produtivas ocorrem todas as semanas. No entanto, visando obter benefícios sanitários, operacionais e logísticos, os suinocultores passaram a organizar a sua produção em lotes com intervalos de 14, 21 ou 28 dias, comumente chamados de Manejo em Bandas (MEB) (2). Para manter uma estabilidade dos lotes no MEB, e visando obter todos os benefícios de sua proposta, a sincronização do estro é um ponto de suma importância, sendo que a utilização de progestágenos torna-se uma das principais alternativas (8). O altrenogest (ALT) é um progestágeno sintético comumente utilizado para sincronização do ciclo estral em fêmeas suínas devido a sua capacidade de supressão da atividade ovariana (9). Recentemente, ele foi utilizado como estratégia para controlar a dinâmica de crescimento folicular antes do desmame (3;4). Nesse sentido, o fornecimento do altrenogest na última semana de lactação pode auxiliar para que o crescimento folicular seja inibido, permitindo a retomada do crescimento folicular após a retirada do tratamento e assim folicúlos em maior número e de melhor qualidade no momento da ovulação. Portanto, o objetivo deste trabalho foi fornecer ALT na fase final de lactação para fêmeas com lactações acima de 22 dias, com a intenção de controlar o crescimento folicular durante um período de desafio metabólico e com diversos fatores ambientais e de manejo que podem impactar o desempenho reprodutivo das matrizes.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma granja no interior do Rio Grande do Sul, com capacidade de 1250 matrizes, que utiliza o MEB trissemanal, com período de lactação de quatro semanas. Foram selecionadas 391 fêmeas primíparas e múltiparas (PIC Camborough® - Hendersonville, TN, USA) na última semana de lactação, durante o período de Verão/Outono. Nos primeiros 28 dias de gestação, as fêmeas foram alojadas em gaiolas individuais, após transferidas para baias coletivas, permanecendo até o 112º dia de gestação. Nestes dois alojamentos as fêmeas receberam uma dieta à base de milho e farelo de soja (3,214 Mcal em kg-1, 12,4% PB e 0,60% de lisina digestível) e acesso *ad libitum* à água. Após os 112 dias de gestação as fêmeas foram transferidas para o galpão de maternidade, ficando alojadas em celas parideiras, passando a receber uma dieta *ad libitum* à base de milho e farelo de soja (3,300 Mcal EM kg-1, 18,70% PB e 1,10% de lisina digestível) e acesso *ad libitum* à água, desde o primeiro dia pós-parto até o desmame. Todos os galpões (gestação e maternidade) possuíam um sistema de climatização por evaporação, além de um sistema de aquecimento por calefação para os de maternidade. Para a distribuição de forma aleatorizada, no dia anterior ao início do estudo, foram realizadas avaliações de condição corporal da fêmea através do escore de condição visual (ECV – 1 a 5) e unidades “caliper” (1 a 25), bem como foi registrado o tamanho da sua leitegada e o seu período de lactação (DURLAC). Os dados referentes a sua produtividade anterior foram obtidos através do programa de gerenciamento de dados da granja (Agriness S4 – Florianópolis, SC, BR). As matrizes foram então divididas em três grupos: grupo controle (n=128) não recebeu nenhuma intervenção hormonal; o grupo ALT7 (n = 131) receberam diariamente às 07:00, durante sete dias - sendo o dia do desmame o último dia de fornecimento – 20 mg de altrenogest via oral (ALT, Altresyn® - Ceva Saúde Animal, Paulínia, SP, BR); o grupo ALT4 (n = 132) as matrizes receberam diariamente às 07:00, durante quatro dias - sendo o dia do desmame o último dia de fornecimento – 20 mg de ALT via oral. Os leitões foram vacinados, por via injetável, com três vacinas monovalentes, para imunização frente a agentes sistêmicos, respiratórios e entéricos. Este manejo foi realizado no período matinal, posteriormente ao início do tratamento de altrenogest do grupo ALT4, o qual era realizado no galpão de maternidade. O desempenho reprodutivo das matrizes relacionados ao intervalo desmame-estro (IDE), taxa de anestro até 7 dias (TA7), taxa de parto (TP), número total de leitões nascidos (NT), número de nascidos vivos (NV), número de mumificados (MM) e natimortos (NM), foram coletados in loco. As análises foram realizadas utilizando o software SAS 9.4, utilizando a matriz como unidade experimental. Todos os modelos utilizaram o procedimento Glimmix. A comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey-Kramer, ao nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

O IDE das matrizes do grupo Controle foi menor ($4,17 \pm 0,09$), comparado às fêmeas dos grupos ALT7 e ALT4 ($4,84 \pm 0,09$ e $4,79 \pm 0,09$, respectivamente; $P < 0,05$; Tabela 1). Diferentemente do estudo de (3), que não observou diferença ($P > 0,05$) entre um grupo de matrizes que recebeu ALT durante os últimos sete dias de lactação e fêmeas que não receberam este progestágeno, o presente estudo teve como último dia de fornecimento de ALT o dia que o desmame foi realizado, o que possivelmente possa ter causado essa diferença. O impacto produtivo de matrizes com IDE 0-2d foi estudado por (6), que encontraram uma maior taxa de retorno ao estro, comparadas a IDE de 8-12d, bem como um menor número de leitões nascidos, quando comparados a IDE de 4 e 13-21 dias ($P < 0,05$). No presente estudo, o percentual de matrizes que manifestaram estro em até três dias após o desmame foi superior para o grupo controle (11,5%), em comparação aos grupos tratados ALT7 e ALT4 (0,0

e 0,8%, respectivamente; $P < 0,0001$; Tabela 1). Do ponto de vista prático, isso representa uma otimização da rotina de diagnóstico de estro, que pode ser intensificada a partir do terceiro dia após o desmame, bem como o envio das doses de sêmen que pode ser realizado duas vezes, ao invés de três, durante a semana de cobertura. Para se manter a estabilidade das bandas / grupos de matrizes, em granjas organizadas no MEB, é imprescindível que o maior número de fêmeas desmamadas manifeste o estro até sete dias após o desmame. Isto é preconizado visando manter a estrutura etária do lote, bem como não impactar o intervalo entre os lotes de maternidade e manter o vazio sanitário (1). A TA7 foi maior nos grupos Controle e ALT4, quando comparados ao tratamento ALT7 ($P < 0,05$), porém não houve diferença entre os grupos tratados com o progestágeno ($P > 0,05$; Tabela 1). Referente a essa redução da TA7 para matrizes tratadas com ALT, são limitados os estudos que poderiam explicar essa melhora. Entretanto, há mais de trinta anos é conhecido o efeito bloqueador das gonadotrofinas do ALT (5), que poderia ser responsável por uma onda folicular mais homogênea quando utilizado por períodos mais longos durante a lactação (4). A TP não diferiu entre os tratamentos ($P > 0,05$; Tabela 1), no entanto, devido a essa maior TA7 no grupo Controle, a taxa de parto da fêmea desmamada (TPD) foi superior para o grupo ALT7, comparado ao grupo Controle ($P < 0,05$; Tabela 1). O NT foi impactado negativamente nas matrizes do grupo ALT4, quando comparado ao grupo Controle ($P < 0,05$; Tabela 1). Conforme observado (7), as ondas foliculares que ocorrem durante a maternidade, podem ocasionar folículos grandes ($> 4,5\text{mm}$) já no momento do desmame, o que foi associado com a ovulação de oócitos envelhecidos, que podem explicar esse impacto. Todavia, não houve diferença entre os tratamentos para os parâmetros de NV, NM e MM ($P > 0,05$; Tabela 1), resultados que corroboram com o trabalho de (3), que não encontrou diferenças para estes indicadores entre matrizes tratadas, ou não, durante os últimos sete dias de lactação. Por fim, mesmo não havendo melhorias consideráveis nos índices relacionados à leitegada, conforme observado por (4), o tratamento com ALT durante os últimos 7 dias de lactações de quatro semanas, propiciou uma considerável melhoria na TPD. Assumindo os valores observados nesse estudo de: TPD (88 vs 75%) e NV (14,7 vs 15,4), entre matrizes tratadas com ALT ao final da lactação, comparando com o grupo controle, temos um saldo positivo de 270 leitões NV por banda – considerando uma granja de mesma capacidade do estudo, com um lote de cobertura de 192 matrizes. Esse número de leitões supera o valor investido em ALT, o que torna essa prática rentável. Entretanto, ainda há os ganhos indiretos associados à redução dos dias não produtivos (DNP) da granja, pela redução da TA7, bem como uma manutenção da estrutura etária da granja e um menor risco de descarte de fêmeas jovens.

Conclusões

A utilização de altrenogest como estratégia para inibir a manifestação do estro em até três dias após o desmame foi efetiva. A taxa de anestro até sete dias após o desmame foi maior para os grupos Controle e ALT4. Não houve diferenças entre os grupos nas taxas de parto e taxa de parto ajustada. No entanto, a taxa de parto da fêmea desmamada foi maior para o grupo ALT7. O número de NT foi menor para o grupo ALT4, em comparação aos demais grupos, embora não houve diferenças no número de NV entre os tratamentos.

Referências

- (1) AMARAL, A. L.; MORÉS, N. Planejamento da produção de suínos em lotes com vazio sanitário. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 36, n. 1, p. 143–154, 2008. (2) BOWN, P. Advantages and disadvantages of batch farrowing. *In Practice*, v. 28, n. 2, p. 94–96, fev. 2006. (3) GIANLUPPI, R. D. F. et al. Altrenogest treatment during the last week of lactation on ovarian traits and subsequent reproductive performance of primiparous and multiparous sows. *Theriogenology*, v. 176, p. 122–127, 1 dez. 2021. (4) LOPES, T. P. et al. Altrenogest treatment before weaning improves litter size in sows. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 52, p. 75–77, 1 out. 2017. (5) MARTINAT-BOTTE, F. et al. Control of Oestrus in Gilts II. Synchronization of Oestrus with a Progestagen, Altrenogest (Regumate): Effect on Fertility and Litter Size. *Animal Reproduction Science*, v. 22, p. 227–233, 1990. (6) POLEZE, E. et al., Conseqüências reprodutivas da variação do intervalo desmame estro em suínos. *In: Congresso da Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos, XI. Anais*, p. 187-188, Goiânia-GO, 2003. (7) VAN LEEUWEN, J. J. J. et al. The effect of different postweaning altrenogest treatments of primiparous sows on follicular development, pregnancy rates, and litter sizes. *Journal of Animal Science*, v. 89, n. 2, p. 397–403, 1 fev. 2011. (8) WANG, L. Q. et al. Preparation of altrenogest microcapsules suitable for field use. *Animal Feed Science and Technology*, v. 306, 1 dez. 2023. (9) WANG, Z. et al. Effects of altrenogest on reproductive performance of gilts and sows: A meta-analysis. *Animal Reproduction Science*, v. 197, p. 10–21, 1 out. 2018.

Agradecimentos: Ceva Saúde Animal, Paulínia – SP, Brasil; Seara Alimentos LTDA, Itajaí, SC – BR.

Tabela 1: Desempenho reprodutivo de matrizes submetidas a diferentes períodos de tratamento com altrenogest durante a última semana de lactação

Variáveis	Controle	Alt7	Alt4	P-valor
N	128	131	132	-
DURLAC, d*	27,04 ± 0,25	27,13 ± 0,25	27,08 ± 0,25	0,91
IDE, d	4,17 ± 0,09 ^b	4,84 ± 0,09 ^a	4,79 ± 0,09 ^a	<0,01
IDE < 3d, %	11,50 ^a	0,0 ^b	0,8 ^b	<0,01
Taxa de Anestro, %**	11,72 ± 0,05 ^a	4,84 ± 0,02 ^b	5,30 ± 0,02 ^{ab}	0,02
Taxa de Parto, %	80,54 ± 0,04	89,77 ± 0,29	84,80 ± 0,04	0,14
Taxa de parto Desmamada, %***	74,63 ± 0,05 ^b	87,77 ± 0,035 ^a	81,00 ± 0,04 ^{ab}	0,03
Nascidos totais, n	16,95 ± 0,57 ^a	16,12 ± 0,54 ^{ab}	15,63 ± 0,55 ^b	0,05
Nascidos vivos, n	15,54 ± 0,55	14,76 ± 0,53	14,38 ± 0,54	0,07
Natimortos, %	6,67 ± 0,01	6,81 ± 0,0	6,26 ± 0,01	0,80
Mumificados, %	1,61 ± 0,003	1,62 ± 0,002	1,62 ± 0,003	0,99

Valores de média ± erro padrão. * Duração da lactação ao final dos protocolos de tratamento com ALT e Controle ** Matrizes que não apresentaram cio em sete dias pós-desmame. *** Matrizes que foram desmamadas, cobertas e pariram com o mesmo grupo / banda. Controle – sem uso de tratamento hormonal; ALT7 – uso de altrenogest durante os últimos sete dias de lactação; ALT 4 – uso de altrenogest durante os últimos quatro dias de lactação.

USO DO MODELO DE INTERAÇÃO SOCIAL PARA A ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CANIBALISMO DE CAUDA E ORELHA EM SUÍNOS EM FASE DE TERMINAÇÃO

Leite NG^{1*}, Vogelzang R¹, Nuphaus S¹, Lopes MS^{1,2}, Knol EF¹

¹Topigs Norsvin Research Center, s'-Hertogenbosch, Holanda,

²Topigs Norsvin, Curitiba-PR, Brasil

*Autor para correspondência: natalia.leite@topignorsvim.com

Palavras-chave: agressividade, herdabilidade, correlação genética.

Introdução

Características relacionadas à agressividade em suínos, como a expressão de comportamentos de canibalismo reduzem o bem-estar animal e diminuem a produtividade do plantel (7,9). Além disso, em mercados europeus, medidas preventivas como o corte da cauda ao nascimento do leitão já não são permitidas como parte do manejo rotineiro das granjas (EU Directive 2008/120/EG). Desta forma, outras ferramentas são necessárias para a redução de agressividade em suínos.

A agressividade em suínos, embora majoritariamente seja relacionada a fatores ambientais, possui um componente genético que pode ser explorado nos programas de melhoramento genético (9). Em características que envolvem interação social, esse componente genético pode ser dividido em direto e indireto. Por exemplo, para canibalismo de caudas e orelhas, há um componente genético ligado à predisposição genética de um animal aceitar ser vítima de canibalismo (componente direto) e outro relacionado à predisposição genética deste mesmo animal em ser o agressor de seus companheiros de baia (componente indireto). Desta forma, a expressão do fenótipo de um animal é geneticamente afetada pela sua predisposição genética direta, mais o efeito genético indireto de todos os seus companheiros de baia (1,2).

Modelos de interação social permitem modelar esses dois componentes genéticos resultantes da interação animal dentro da baia. Diferentemente do modelo animal clássico, o uso do modelo de interação social permite evitar possíveis tendências fenotípicas negativas devido a uma correlação genética antagonista entre os componentes genéticos diretos e indiretos e aumentar a variância genética total observada da característica (5,6). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi comparar parâmetros genéticos estimados com o modelo animal clássico e de interação social para canibalismo de cauda e orelha em uma população de suínos composta por linhas puras.

Material e Métodos

Um total de 33.776 suínos provenientes de oito linhas puras foram avaliados para registro de canibalismo de cauda (CC) e orelhas (CO) ao final do período de terminação ($153,7 \pm 13,0$ dias). Os animais foram avaliados para CC e CO observados em 4 categorias: categoria 0 quando a parte do corpo avaliada não apresentava nenhum sinal de canibalismo, ou categorias 1 a 3 quando apresentavam sinais leves, moderados ou severos de canibalismo, respectivamente. Com as medidas de CC e CO registradas individualmente, um terceiro fenótipo foi criado como a soma de CO e CC (CCO) para a representação total de canibalismo observado em um único indivíduo. Além do registro dos fenótipos, todos os animais possuíam informações de pedigree que totalizaram 112.317 registros.

As informações disponíveis foram usadas para a estimação de parâmetros genéticos com o modelo animal clássico (Eq. 1) e com o modelo de interação social (Eq. 2)

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_D\mathbf{u}_D + \mathbf{Z}_1\mathbf{g}_r + \mathbf{Z}_2\mathbf{c}_g + \mathbf{e}, \quad (\text{Eq. 1})$$

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_D\mathbf{u}_D + \mathbf{Z}_S\mathbf{u}_S + \mathbf{Z}_1\mathbf{g}_r + \mathbf{Z}_2\mathbf{c}_g + \mathbf{e}, \quad (\text{Eq. 2})$$

onde \mathbf{y} representa o vetor de fenótipos para CC, CO ou CCO; $\boldsymbol{\beta}$ é o vetor de efeitos fixos de média, grupo contemporâneo, técnico, linha, sexo e efeito linear e quadrático da idade na fenotipagem; \mathbf{u}_D , \mathbf{u}_S , \mathbf{g}_r , e \mathbf{e} são os vetores de efeitos aleatórios referentes ao componente genético direto e indireto, efeito aleatório de baia e de resíduos; \mathbf{X} , \mathbf{Z}_D , \mathbf{Z}_S , \mathbf{Z}_1 , \mathbf{Z}_2 são matrizes de incidência referentes aos efeitos em $\boldsymbol{\beta}$, \mathbf{u}_D , \mathbf{u}_S , \mathbf{g}_r , respectivamente. Os componentes genéticos direto e indireto no modelo 2 foram considerados correlacionados.

Após estimação de componentes de variância, a herdabilidade no modelo 1 foi obtida por meio da fórmula:

$$h^2 = \frac{\sigma_{u_D}^2}{\sigma_{P_D}^2},$$

onde $\sigma_{u_D}^2$ é a variância direta e $\sigma_{P_D}^2$ representa a variância fenotípica obtida como:

$$\sigma_{P_D}^2 = \sigma_{u_D}^2 + \sigma_{g_r}^2 + \sigma_e^2.$$

No modelo 2, a variância genética total relativa a variância fenotípica (T^2) foi obtida por meio da fórmula:

$$T^2 = \frac{\sigma_{u_{TBV}}^2}{\sigma_{P_{DS}}^2},$$

com parâmetros obtidos como:

$$\sigma_{u_{TBV}}^2 = \sigma_{u_D}^2 + 2(\bar{N} - 1)\sigma_{u_{DS}} + (\bar{N} - 1)^2\sigma_{u_S}^2,$$

$$\sigma_{P_{DS}}^2 = \sigma_{u_D}^2 + (\bar{N} - 1)r[2\sigma_{u_{DS}} + (\bar{N} - 2)\sigma_{u_S}^2] + (\bar{N} - 1)\sigma_{u_S}^2 + \sigma_{g_r}^2 + \sigma_e^2,$$

onde \bar{N} representa a média de companheiros de baia na população e r a endogamia média entre indivíduos na mesma baia. Finalmente, a correlação genética entre os componentes direto e indireto no modelo 2 foi estimado como:

$$r_{u_{DS}} = \frac{\sigma_{u_{DS}}}{\sqrt{\sigma_{u_D}^2\sigma_{u_S}^2}},$$

com parâmetros definidos acima.

Resultados e discussão

A porcentagem de animais apresentando pelo menos uma lesão leve de canibalismo foi de 5,2% para CC, 4,7% para CO e 9,3% para CCO. Parâmetros genéticos estimados para CC, CO e CCO com o modelo animal clássico e modelo de interação social estão apresentados na Tabela 1. Herdabilidades obtidas com o modelo 1 para as três características foram baixas, variando de 0,07 a 0,08. CC e CO apresentam a mesma herdabilidade (0,07), enquanto para CCO a herdabilidade foi ligeiramente maior (0,08). Embora baixas, as herdabilidades obtidas nesse estudo confirmam a existência de um componente genético na expressão do comportamento agressivo em suínos, como mostrado em estudos anteriores (3,10,11).

Diferentemente do modelo animal clássico, quando o modelo de interação social é utilizado, uma camada extra de variância genética referente ao efeito indireto é modelada. Como observado na Tabela 1, a variância genética total relativa à variância fenotípica obtida com o modelo 2 (T^2) variou de 0,38 a 0,43. Isso representou um aumento relativo na variância genética explorável da característica em até 5,1 vezes maior quando comparado aos valores de herdabilidade obtidos com o modelo animal clássico (Tabela 1).

A correlação genética entre os efeitos genéticos diretos e indiretos no modelo de interação social representa o tipo de interação entre os animais (1,4). Enquanto valores negativos indicam comportamento antagonista, valores positivos representam comportamento de colaboração. Como pode ser observado na Tabela 1, a correlação entre os efeitos genéticos diretos (ser agredido) e indiretos (agredir) varia de 0,18 a 0,68, indicando um tipo de comportamento colaborativo, ou seja, animais menos predispostos geneticamente a serem agredidos também são menos predispostos a agredir os companheiros de baia. Além de resultar em um aumento substantivo da variância genética explorável (veja Eq. 2), o comportamento colaborativo também sugere a possibilidade de uso do modelo animal clássico sem a consequência da tendência fenotípica negativa. Por exemplo, na existência de um comportamento antagonista, a seleção de apenas um componente genético (ou seja, efeito genético direto com o modelo animal clássico) pode gerar um efeito adverso no outro componente genético não modelado. Desta forma, seria possível diminuir a predisposição genética dos animais a serem agredidos, mas ao mesmo tempo ocasionar um aumento de animais agressivos, de forma que a tendência fenotípica ainda permanecesse negativa (5,8). Embora o uso dos modelos de interação social ofereça melhores possibilidades de seleção devido ao aumento significativo da variância genética explorável, não espera-se que o uso do modelo clássico resulte em tendências fenotípicas negativas

Conclusões

A seleção genética para redução de canibalismo de cauda e orelha em suínos é possível. Embora as herdabilidades para canibalismo de cauda e de orelhas sejam baixas com o modelo animal clássico (0,07-0,08), a modelagem dos efeitos genéticos indiretos com o modelo de interação social possibilita um aumento da variância genética explorável total em até cinco vezes (0,38-0,43). Assim, o uso de modelos de interação social pode auxiliar na redução da incidência de canibalismo por meio da seleção genética nesta população. Também é preciso ressaltar que fatores ambientais como densidade e níveis nutricionais da dieta, entre outros, também precisam ser adequados mesmo em populações com baixa predisposição genética para essas características.

Referências

(1) BIJMA, P. et al. Multilevel selection 2: estimating the genetic parameters determining inheritance and response to selection. *Genetics*, v. 175, n. 1, p. 289-299, 2007. (2) BIJMA, P.; MUIR, W. M.; VAN ARENDONK, J. A. M. Multilevel selection 1: quantitative genetics of inheritance and response to selection. *Genetics*, v. 175, n. 1, p. 277-288, 2007. (3) CANARIO, A. et al. Pig growth is affected by social genetic effects and social litter effects that depend on group size. In: *Proceedings of the 9th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production (WCGALP), 1-6 August 2010, Leipzig, Germany*. 2010. p. 87-87. (4) ELLEN, E. D. et al. Genetic improvement of traits affected by interactions among individuals: sib selection schemes. *Genetics*, v. 176, n. 1, p. 489-499, 2007. (5) GRIFFING, B. Selection in reference to biological groups I. Individual and group selection applied to populations of unordered groups. *Australian Journal of Biological Sciences*, v. 20, n. 1, p. 127-140, 1967. (6) HAMILTON, W. D. The genetical evolution of social behaviour. II. *Journal of theoretical biology*, v. 7, n. 1, p. 17-52, 1964. (7) KRITAS, S. K.; MORRISON, R. B. Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter. *Veterinary Record*, v. 160, n. 5, p. 149-152, 2007. (8) MUIR, W. M. Incorporation of competitive effects in forest tree or animal breeding programs. *Genetics*, v. 170, n. 3, p. 1247-1259, 2005. (9) SCHRØDER-PETERSEN, D. L.; SIMONSEN, H. B. Tail biting in pigs. *The Veterinary Journal*, v. 162, n. 3, p. 196-210, 2001. (10) TURNER, S. P. et al. Genetic validation of postmixing skin injuries in pigs as an indicator of aggressiveness and the relationship with injuries under more stable social conditions. *Journal of Animal Science*, v. 87, n. 10, p. 3076-3082, 2009. (11) WURTZ, K. E. et al. Estimation of genetic parameters for lesion scores and growth traits in group-housed pigs. *Journal of Animal Science*, v. 95, n. 10, p. 4310-4317, 2017.

Tabela 1: Parâmetros genéticos para canibalismo de cauda (CC), canibalismo de orelha (MO) e combinação total de canibalismo (CCO) com o modelo clássico animal (Modelo 1) e modelo de interação social (Modelo 2).

Característica	Modelo	h^2/T^2	r_{DS}	Aumento relativo
CC	1	0.07±0.01	-	5.1
	2	0.43±0.06	0.68±0.09	
MO	1	0.07±0.01	-	4.4
	2	0.38±0.05	0.18±0.10	
CCO	1	0.08±0.01	-	4.0
	2	0.40±0.06	0.23±0.10	

Parâmetro genético ± erro padrão. h^2 : herdabilidade estimada com o modelo 1, T^2 : variância genética total relativa a variância fenotípica obtida com o modelo 2. r_{DS} : correlação genética entre componentes genéticos direto e indireto no modelo 2. Aumento relativo: aumento relativo na variância genética total entre modelos 1 e 2.

EFEITO DAS VIBRAÇÕES MECÂNICAS EM DOSES INSEMINANTES DE SUÍNO SOBRE A INTEGRIDADE DE MEMBRANA E PATOLOGIA ESPERMÁTICA

Simonato GC^{1*}, Oliveira KR¹, Palhão MP¹, Torres BAP¹

Setor de Fisiopatologia da Reprodução Animal, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Minas Gerais - BR

*Autor para correspondência: giovannac.simonato@gmail.com

Palavras-chave: qualidade espermática, transporte seminal, suinocultura.

Introdução

As centrais de produção de sêmen (CPS) foram uma importante implementação na suinocultura, permitindo aumentar a qualidade das doses inseminantes e reduzir os custos de manutenção dos reprodutores. Por mais que as CPS controlem todas as etapas da produção do sêmen, desde a sua coleta e avaliação até a distribuição para as granjas, Schulze et al. (2018) observaram danos na qualidade espermática das doses associados ao transporte, causados pela emissão das vibrações no trajeto. No Brasil, é comum que longas distâncias sejam percorridas, tendo como desafios o tempo e a frequência das vibrações que ocorrem ao longo do transporte das doses.

Neste contexto, avaliar os possíveis danos à estrutura espermática e à qualidade da dose associada a vibrações poderá listar alguns cuidados que deverão ser adotados na rotina de transporte desse material, com objetivo de minimizar os impactos mecânicos causados pela emissão de vibrações nessa etapa. Diante disso, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da agitação a 150 rpm sobre a ocorrência de patologias espermáticas e resistência ao estresse osmótico de doses inseminantes de suínos armazenadas a 17°C por 72h.

Materiais e Métodos

Os ejaculados utilizados neste estudo foram obtidos de um macho reprodutor pertencente ao setor de suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. Apenas ejaculados que passarem nos requisitos mínimos para uso comercial em IA foram incluídos no estudo, os quais foram diluídos em extensor isotérmico Beltsville Thawing Solution (BTS) (Minitüb), na concentração final de 3×10^9 espermatozoides móveis em doses de 80mL.

A agitação durante o transporte foi simulada através da emissão de vibração mecânica com um agitador orbital, sendo as doses de sêmen colocadas na posição horizontal em um shaker e agitadas por 0, 2, 6 ou 12 horas a 17°C ao abrigo de luz, na velocidade de agitação de 150 rpm e posteriormente armazenadas a 17°C por 72 horas. Amostras da dose inseminante foram retiradas para avaliação da patologia espermática e integridade de membrana plasmática após transcorridos 24h, 48h e 72h de armazenamento.

O teste de patologia espermática foi realizado através do método da câmara úmida, no qual uma amostra do ejaculado é diluída em solução de formol salina, e avaliado em microscópio de contraste de fase em objetiva de imersão. Foram contadas 200 células de cada amostra, determinando-se a porcentagem de defeitos de cabeça, acrossoma, cauda e presença de gota citoplasmática.

A funcionalidade da membrana plasmática foi avaliada a partir do teste de resistência osmótica, no qual se utiliza de uma solução de citrato de sódio e frutose (0,9ml) com osmolaridade de 150 mOsmol/L como meio hiposmótico. Para realização do teste adicionou-se 100 µL de sêmen diluído a 5 mL da solução hiposmótica, e incubou-se por 30 minutos em banho maria, à 37°C. Posteriormente uma alíquota de 15 µL da mistura foi avaliada em microscopia de contraste de fase com aumento de 400x, contando um total de 100 células e avaliando-as quanto à presença ou não de cauda enrolada.

Todos os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados, e os parâmetros avaliados não apresentaram distribuição paramétrica. Portanto, para avaliação dos dados utilizou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, no qual os efeitos fixos de tempo de agitação e tempo de armazenamento foram avaliados independentemente. Os valores foram considerados significativamente diferentes quando $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Ao avaliar os diferentes tempos de agitação sobre os parâmetros de patologia espermática, observou-se efeito do tratamento para as variáveis defeitos de acrossoma ($p=0,008$), cabeça ($p=0,017$) e total de defeitos ($p<0,001$). Com relação aos defeitos relacionados ao acrossoma, as amostras controle apresentaram menores porcentagens dessa alteração em relação às amostras que passaram por 6h e 12h de agitação. Não houve diferença estatística entre os demais tempos de agitação. Para os defeitos de cabeça, as amostras de sêmen que não passaram por agitação (controle) só apresentaram diferença estatística em relação às doses inseminantes agitadas por 12h ($p=0,17$). Ao avaliar o total de defeitos morfológicos, observou-se diferença estatística entre o grupo controle e agitação por 2h, quando comparados ao grupo agitação 12h.

Em relação ao teste de resistência osmótica, não houve diferença significativa entre as amostras ao avaliar os efeitos de tratamento e tempo, porém ao se analisar as medianas e percentis das amostras (gráfico 1), observa-se uma tendência ($P=0,07$) do sêmen suíno de diminuir a sua integridade funcional da membrana plasmática do espermatozoide em maiores períodos de agitação.

Com relação ao tempo de armazenamento, foram encontradas diferenças estatísticas ao comparar o tempo de 24h com 72h para as variáveis de defeitos de cabeça, cauda e total de patologias. Essa diferenciação também foi observada no teste hiposmótico, no qual as amostras de 24h obtiveram resultados melhores que as de 72h, enquanto as amostras de 48h se apresentaram intermediária, não apresentando diferença significativa com as análises de 24h e 72h de armazenamento.

A redução da qualidade seminal induzida pela agitação pode estar associada a dois principais fatores, a alcalinização do meio e aumento na produção de espécies reativas ao oxigênio (Schulze et al. 2018), o que desencadeia lesões espermáticas decorrentes do estresse oxidativo. Vale ressaltar que as forças hidrodinâmicas exercidas sobre a superfície do espermatozóide também podem afetar a integridade e funcionalidade espermática (Paschoal et al., 2021). Portanto, é importante que as CPS estejam atentas ao período de transporte das doses inseminantes, e o impacto desse processo sobre a qualidade seminal.

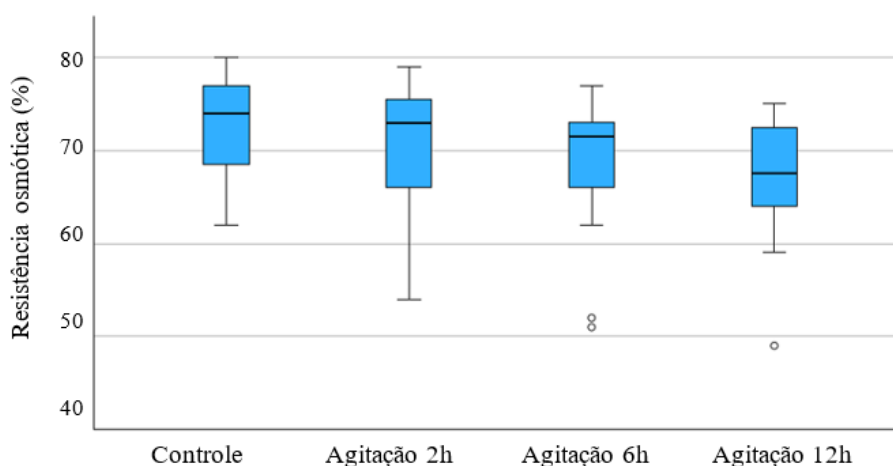
Conclusão

Agitação mecânica a 150 rpm de doses inseminantes de suínos armazenadas a 17°C por 72h, assim como o tempo de armazenamento, aumenta a ocorrência de patologias espermáticas. Entretanto, nessas mesmas condições, a agitação e o armazenamento não interferem na resistência osmótica dos espermatozoides.

Referências

(1) MELLAGIA.P.G. et al. **Atualizações na avaliação andrológica em suínos**. Revista Brasileira de Reprodução Animal. v.43, p 47-53, 2019. (2) PASCHOAL, A. F. et al. **Factors influencing the response of spermatozoa to agitation stress: Implications for transport of extended boar semen**. Theriogenology, v. 175, p. 5460, 2021. (3) SCHULZE, M. et al. **Effect of vibration emissions during shipping of artificial insemination doses on boar semen quality**. Animal Reproduction Science, v. 192, p. 328334, 2018. (4) SEBASTIÁN-ABAD, B.; LLAMAS-LÓPEZ, P. J.; GARCÍA-VÁZQUEZ, F. A. **Relevance of the Ejaculate Fraction and Dilution Method on Boar Sperm Quality during Processing and Conservation of Seminal Doses**. Veterinary Sciences, v. 8, n. 12, p. 292, 2021. (5) VAZQUEZ, J. M. et al. **Hypoosmotic swelling of boar spermatozoa compared to other methods for analysing the sperm membrane**. Theriogenology, Los Altos, v. 47, n. 3, p. 913-922, 1997.

Gráfico 1. Gráfico de box-plots para os valores do teste de resistência osmótica do sêmen suíno armazenado por até 72h de acordo com tempo de agitação (0 (controle), 2, 6 e 12 h) (n = 4 ejaculados). Valores incluindo mediana e percentis 25 e 75, e demonstração do erro padrão.



DESEMPENHO REPRODUTIVO EM GRANJAS COMERCIAIS DE SUÍNOS UTILIZANDO *POOL* DE SÊMEN

Rocha JC¹, Araujo EB^{1*}, Ferrari CV¹, Berton MP, Lopes M^{1,2}

¹Topigs Norsvin, 80420-210, Curitiba, PR, Brasil, ²Topigs Norsvin Research Center, 5216 TZ, Den Bosch, Holanda

*Autor para correspondência: eder.batalha@topignorsvin.com.br

Palavras-chave: suíno, fertilidade, pool de sêmen, sêmen heterospermico, central de inseminação.

Introdução

O uso de doses de sêmen com múltiplos machos (2 ou mais), conhecido como *pool* de sêmen, é uma prática muito comum nos sistemas de produção de suínos dos EUA e Europa, principalmente nas coberturas de granjas comerciais (5). Porém, no Brasil o uso de doses com *pool* de sêmen é muito pouco utilizado. O *pool* de sêmen destina-se a minimizar os efeitos de problemas do sêmen de um único macho, pois aparentemente, quando há um macho com baixa fertilidade, este não afetará um macho com boa fertilidade (9; 7), realizando uma compensação. Esta prática também pode prevenir a redução no desempenho reprodutivo quando as doses são armazenadas (3).

Em um estudo anterior, doses com *pool* de sêmen resultou no aumento da taxa de parição e do tamanho da leitegada de 0,3 leitões comparado ao uso de um macho exclusivo (6), indicando ser uma maior garantia de fertilidade. Embora ainda não seja comprovada vantagens claras na taxa de fertilidade, o *pool* de sêmen não demonstrou ter efeito prejudicial (4).

Esta prática oferece para a centrais de produção de doses de sêmen uma vantagem no processo de produção, através da possibilidade do envase de diluições com volumes maiores. No entanto, o desempenho reprodutivo deste tipo de dose ainda não é muito conhecido no Brasil. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho reprodutivo de fêmeas inseminadas com doses de sêmen com *pool* comparadas as inseminações com doses com sêmen de um macho exclusivo com relação à taxa de nascidos totais e retorno ao estro (18 a 44 dias de gestação).

Material e Métodos

Neste estudo foram avaliados dados de 1642 inseminações realizadas entre agosto e novembro de 2023 em dois barracões de gestação de uma mesma granja. As inseminações foram realizadas em fêmeas de duas linhagens genéticas diferentes com sêmen de uma única linhagem de macho terminador. As inseminações foram realizadas utilizando doses com *pool* de sêmen de 3 a 5 machos diferentes ou com doses de sêmen exclusivas (somente um macho) em semanas alternadas. Em ambos os tipos de doses os mesmos protocolos de produção e qualidade foram aplicados. As características avaliadas foram nascidos totais e retorno ao estro (18 a 44 dias).

Os dados foram analisados utilizando um modelo linear generalizado com função *lm* do software R (8). O modelo utilizado para ambas as características foi composto por semana de inseminação (N=6), linhagem da fêmea (N=2), ordem de parição (N=4), barracão de gestação (N=2) e tipo de dose de sêmen (N=2). Como as inseminações com doses utilizando *pool* ocorreram em semanas alternadas com doses exclusivas, as semanas ímpares foram agrupadas com as semanas pares subsequentes para obter os dois tipos de dose em uma mesma classe de semana. As fêmeas foram inseminadas nas ordens de parição de 2 a 11, porém, como o número de fêmeas com ordem de parição maior que 5 correspondem a menos de 10% das inseminações, elas foram agrupadas na ordem de parição 5 (classe 5+).

A diferença entre doses *pool* e exclusivas foram avaliadas calculando as médias (*least-square means*) de cada classe e posteriormente realizando o contraste das médias utilizando as funções *lsmeans* e *pairs*, respectivamente, no software R. Um P valor inferior a 0.01 foi estabelecido como limiar de significância.

Resultados e discussão

As médias de nascidos totais e retorno ao estro nos dados avaliados foram, respectivamente, 16.05 ± 3.92 leitões e 0.10 ± 0.30 . O tipo de doses de sêmen foi significativo (P < 0.01) somente para a característica retorno ao estro (Tabela 1). Ordem de parição e barracão de gestação foram significativos para ambas as características, indicando influência destes no desempenho reprodutivo das fêmeas. Fisiologicamente os resultados reprodutivos melhoram progressivamente de acordo com a ordem de parto, atingindo melhor resultado na ordem de parto 4 e 5 e reduzindo nos partos consecutivos. A diferença no barracão pode estar relacionada a diferenças de ambiente e mão de obra no manejo dos animais. O parâmetro linhagem da fêmea foi significativo para a característica nascidos totais, enfatizando diferenças produtivas entre as duas linhagens de fêmeas utilizadas nesta avaliação.

No comparativo entre *pool* de sêmen e doses exclusivas, não foi encontrada diferença significativa quanto aos nascidos totais (Tabela 2), o que corrobora com os resultados encontrados no estudo (1) e diverge do estudo de (6) que demonstrou diferença significativa, onde foi observado um aumento de 0,3 leitões em coberturas com doses de *pool* comparados as coberturas com doses exclusivas.

Foi observado diferença significativa para retorno ao estro, sendo que as fêmeas inseminadas com *pool* de sêmen apresentaram 4% (± 0.02) menos retorno ao estro (Tabela 2). A variação individual na fertilidade de reprodutores foi demonstrada por (2). (10) descreveram que mesmo com os padrões de controle de qualidade normalmente aplicados na rotina de uma central, como concentração espermática, motilidade ou morfologia, não é possível identificar machos com deficiências substanciais de fertilidade à campo. Esta redução no retorno ao estro pode estar relacionada ao menor efeito negativo de machos subfêrteis quando as doses são produzidas com *pool* de sêmen em comparação com doses exclusivas.

Conclusões

A utilização de *pool* de sêmen em granjas comerciais brasileiras é viável e apresenta vantagens pois tem efeito direto na taxa de fertilidade e na produtividade da granja. Além disso, aumenta a variabilidade genética do plantel e apresenta benefícios nas centrais de produção de sêmen facilitando o processamento das doses.

Referências

(1) FERREIRA, C. E. et al. Contribution of boars to reproductive performance and paternity after homospermic and heterospermic artificial insemination. *Reprod. Fertil. Dev.*, v. 27, p. 1012-1019, set. 2015. (2) FOXCROFT, G. R. et al. Application of advanced AI technologies to improve the competitiveness of the pork industry. *Proceedings of the 21st IPVS Congress*, Vancouver, Canada, July 18-21. P. 25-29. (3) HAUGAN, T. et al. A retrospective study on effects of storage time of liquid boar semen on reproductive performance in Norwegian swine. *Theriogenology*, v. 64, p. 891-901, 13 dez. 2004. (4) KNOX, R. V. Artificial insemination in pigs today. *Theriogenology*, v. 85, p. 83-93, 1 jan. 2016. (5) KNOX, R. V. et al. An update on north american boar stud practices. *Theriogenology*, v. 70, p. 1202-1208, jun. 2008. (6) PEDERSEN, M. L. Fertility higher with pooled Duroc semen than with semen from one boar. *Pig Research Centre*. Trial report no. 969. p. 1-7, 13 jun. 2013. (7) PEDERSEN, M. L. Effect on fertility of sperm motility in pooled Duroc semen. *Pig Research Centre*. Trial report no. 982. p. 1-8, 23 nov. 2011. (8) R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. (9) STAHLBERG, R. et al. Identification of embryo paternity using polymorphic DNA markers to assess fertilizing capacity of spermatozoa after heterospermic insemination in boars. *Theriogenology*, v. 53, p. 1365-1373, 1 abr. 2000. (10) TARDIF, S. et al. The importance of porcine sperm parameters on fertility in vivo. *Theriogenology*, v. 52, p. 447-459. 1999.

Tabela 1: Valores de significância descrito para as características nascidos totais e retorno ao estro.

Parâmetro	P valor	
	Nascidos totais	Retorno ao estro
Semana de inseminação	0.487	0.156
Linhagem da fêmea	<0.001	0.622
Ordem de parição	<0.001	<0.001
Barracão de gestação	0.003	<0.001
Tipo de dose de sêmen	0.441	0.002

P valores escritos em negrito indicam efeitos significativos (P< 0.01).

Tabela 2: Diferença estatística das características avaliadas para os diferentes tipos de doses de sêmen.

Característica	Dose <i>Pool</i> - Dose Exclusiva	
	Estimativa ± erro padrão	P valor
Nascidos totais	0.24 ± 0.21	0.270
Retorno ao estro	-0.04 ± 0.02	0.008

P valores escritos em negrito significativos (P< 0.01)

INFLUÊNCIA DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE SOBRE A QUALIDADE DO SÊMEN DO REPRODUTOR SUÍNO

Martino IR¹, Brito AA¹, Silva PG¹, Silva NAM¹ & Alvarenga Dias ALN^{1*}

Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia-BR

**Autor para correspondência: analuisa@ufu.br*

Palavras-chave: cachaço, espermatozoide, estresse térmico, ITU.

Introdução

A qualidade do sêmen pode ser afetada por muitos fatores, como nutrição, manejo e clima, de modo que fatores que alteram a condição metabólica do reprodutor podem afetar a qualidade do ejaculado (6). A dificuldade de adaptação ao ambiente pode influenciar na eficiência reprodutiva dos suínos, visto que a temperatura pode afetar a espermatogênese de qualquer espécie, podendo prejudicar a formação dos gametas e as células que já estão em curso pelo epidídimo (11). As altas temperaturas e umidade podem afetar negativamente a produção de espermatozoides, aumentando o número de anomalias e potencialmente reduzindo o número de doses inseminantes por ejaculação (8, 15).

As regiões tropicais são as mais afetadas pelas mudanças climáticas (4). No entanto, a maioria dos estudos foram efetuados em climas temperados, onde a temperatura ambiente pode afetar a fertilidade do reprodutor suíno de forma diferente em relação aos suínos criados nos trópicos (12).

Diversos autores relataram a influência da temperatura e umidade em porcas, mostrando que a alta temperatura pode afetar o intervalo desmame-estro, a taxa de prenhez e o número de leitões (13). É sabido também que as ondas de calor prejudicam o desempenho reprodutivo de marrãs e porcas primíparas (3). No entanto, ainda faltam informações sobre a influência dos fatores meteorológicos nos reprodutores suínos. Desta forma, o presente trabalho buscou analisar a interferência da temperatura e umidade avaliados conjuntamente sobre a qualidade do sêmen do cachaço.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado a partir do banco de dados, tanto reprodutivos quanto meteorológicos, referente à mesma época e do mesmo ano, de janeiro de 2017 a dezembro de 2021, totalizando 8.645 coletas, de uma granja comercial localizada na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil (18°91' S, 48°25' W e 875 metros de altitude), o qual segundo a classificação de Köppen, apresenta clima tropical com inverno seco, tipo Aw (1). Os dados meteorológicos foram utilizados a partir do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com dados diários de temperatura máxima (Tmax), em °C e umidade relativa mínima (URmin) em %. A partir disso, visando obter um relatório bioclimático, foi realizado o cálculo de índice de temperatura e umidade máximo diário (ITUmax) de acordo com a equação de Berman et al. (2):

$$ITU_{max} = 3,43 + 1,058(T_{max}) - 0,293 (UR_{min}) + 0,0164(T_{max}) (UR_{min}) + 35,7$$

De acordo com Mellado et al. (10), o ITU foi categorizado a partir dos dados obtidos, em menor ou igual a 74, de 75 a 78, de 79 a 82, e maior que 82, sendo considerado: ITU < 74 como normal; 75 a 78 crítico; 79 a 83 perigo, e maior ou igual a 84 emergência. Tal categorização do ITU foi relacionada com os dados seminais, como motilidade, concentração e volume, e à idade dos reprodutores, que foram divididos em seis grupos de acordo com a idade em meses: de 9 a 13 meses, de 14 e 17 meses, de 18 a 21 meses, de 22 a 25 meses, de 26 e 29 meses e de 30 a 33 meses, conforme sugerido por Suriyasomboon et al. (16). Os dados espermáticos e meteorológicos foram submetidos a análise estatística pelo software R. O fator idade seria utilizado como covariável mas violou o pressuposto de independência em relação ao ITU. Os dados discrepantes (outliers) de motilidade (0) e concentração (0,000 e 0,005) foram retirados da análise estatística. Foi utilizada a análise não paramétrica, sendo as médias comparadas pelo teste Kruskal-Wallis, com nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

No presente trabalho considerou-se o período de janeiro de 2017 a dezembro de 2021, onde foi possível observar o comportamento do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) nas médias diárias dos anos estudados, sendo predominante valores de ITU fora do conforto térmico (>74). De acordo com Wegner et al. (17), o ITU médio diário menor que 74 representaria uma zona de conforto térmico dos suínos, porém, do total de 1.826 dias analisados, observou-se a presença de 1.340 dias fora da zona de conforto térmico. Considerando esse limiar, o número médio de dias sem conforto térmico (ITU>74) concentrou entre os meses de janeiro a maio, e agosto a dezembro, enquanto os dias em conforto (ITU<74) equivalente aos meses de junho e julho. No estudo de Freneau et al. (7), nos meses de setembro a novembro, foram observadas temperaturas máximas e ITU acima de 70, sendo este período associado a casos de degeneração testicular, ocasionando impactos negativos na qualidade de sêmen em reprodutores suínos, como também observado no presente trabalho.

Em relação aos parâmetros de qualidade de sêmen avaliados, os valores médios de volume seminal nos tratamentos analisados apresentaram diferenças significativas dentro das classes de idade nos diferentes ITUs (P<0,05), sendo que os animais com idade de 14 a 17 meses e 22 a 25 meses apresentaram maiores volumes do ejaculado quando ITU<74, ou seja, em situação de conforto térmico (Tabela 1). Como resposta ao calor, o corpo do animal responde de diversas maneiras com alterações fisiológicas e metabólicas, no entanto, o aquecimento testicular prolongado pode levar a infertilidade, com a cessação permanente da espermatogênese (14).

Para os reprodutores jovens (9-17 meses) e machos com 22-25 meses, as maiores concentrações foram observadas nos tratamentos de melhor conforto térmico (P<0,05; Tabela 2), ou seja, a queda nos valores de concentração pode estar associada ao aumento nos valores de ITU, situação em que os animais estão fora da sua zona de conforto. As células germinativas quando submetidas a temperaturas elevadas sofrem apoptose, sendo os espermátócitos e espermatozoides do epidídimo os mais suscetíveis (9). Vale ressaltar a influência da idade nos parâmetros estudados, visto que os grupos 5 (26-29 meses) e 6 (30-33

meses), referentes aos animais mais velhos, não foram influenciados pelo ITU em nenhuma das categorias estudadas. Em relação à análise da motilidade espermática (Tabela 3), a mesma aparenta ter menor influência da temperatura e umidade, visto que foram encontrados valores satisfatórios de motilidade (acima de 70%, consideradas adequadas para a produção de doses inseminantes para suínos, de acordo com o CBRA (5) independente das classes de ITU. Ainda de acordo com os resultados, os machos mais jovens (9-13 meses de idade), apresentaram os menores valores de motilidade ($P < 0,05$) em condições de alto estresse térmico ($ITU \geq 82$). Assim como analisado por Pena Jr. et al. (12) que observaram que o verão tropical levou à indução de danos ao DNA espermático, com redução na concentração sem diminuir a motilidade dos espermatozoides de suínos, o que pode indicar outros fatores influenciando a motilidade, como a idade.

Conclusões

Em ambiente tropical, a temperatura e umidade podem afetar negativamente o volume seminal, a concentração e a motilidade espermáticas de reprodutores suínos, sendo que a intensidade desses efeitos varia de acordo com a idade do animal.

Referências

- (1) ALVARES, C. A. et al. Mapa de classificação climática de Koppen para o Brasil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, p.711–728, 2013. (2) BERMAN, A. et al. Uma comparação dos índices THI leva a um índice sensível de estresse por calor baseado no calor para bovinos sombreados que alinha o estresse de temperatura e umidade. *International Journal of Biometeorology*, v.60, n.10, p.1453-1462, 2016. (3) BRITO, A. A. et al. Heat wave exposure impairs reproductive performance in primiparous sows and gilts in a tropical environment. *International Journal of Biometeorology*, v.66, n.12, p. 1-8, 2022. (4) BRITT, J. H. et al. Invited review: Learning from the future - a vision for dairy farms and cows in 2067. *Journal American Dairy Science Association*, v.101, n.5, p.3722 - 3741, 2018. (5) CBRA (Colégio Brasileiro de Reprodução Animal). *Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal*. 3ª. Ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013. (6) FLOWERS, W. L. Management of boar for efficient semen production. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.52, p.67- 78, 1997. (7) FRENEAU, G. E.; FERREIRA, J. D. J.; SOBESTIANSKY, J. Avaliação das características seminais de varrões mantidos em centrais de inseminação artificial com ambiente climatizado e não climatizado durante 12 meses. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 13, n. 4, out. /dez. 2012. (8) HAINAUT, G. H. et al. Efecto del clima sobre las características seminales de porcinos en una zona de bosque humedo tropical. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, v.57, n.2, 2004. (9) KIM, B.; PARK, K.; RHEE, K. Heat stress response of male germ cells. *Cellular and Molecular Life Sciences*, v. 70, p. 2623-2636, 2013. (10) MELLADO M. et al. Effect of climate and insemination technique on reproductive performance of gilts and sows in a subtropical zone of Mexico. *Austral Journal of Veterinary Sciences*, v.50, n.1. p.27–34. (11) MIES-FILHO, A. Fisiologia do aparelho genital masculino: função espermatogênica e função endócrina do testículo. In: Mies-Filho, A. *Reprodução dos animais e inseminação artificial*. 3.ed. Porto Alegre: Sulina, p.99-133, 1975. (12) PEÑA, S. T. et al. Tropical summer induces DNA fragmentation in boar spermatozoa: implications for evaluating seasonal infertility. *Reproduction, Fertility and Development*, v.31, n.3, p.590-601, 2019. (13) RENSIS, F.; ZIECIK, A. J.; KIRKWOOD, R. N. Seasonal infertility in gilts and sows: Aetiology, clinical implications and treatments. *Theriogenology*, v.96, p.111-117, 2017. (14) RIZZOTO, G. et al. Hyperthermia is more important than hypoxia as a cause of disrupted spermatogenesis and abnormal sperm. *Theriogenology*, v.131, p.177-181, 2019. (15) SHAHAT A.M.; RIZZOTO G.; KASTELIC J.P.; Amelioration of heat stress-induced damage to testes and sperm quality. *Theriogenology*, v.158, p.84-96, 2020. (16) SURIYASOMBOON A. et al. Effect of temperature and humidity on sperm production in Duroc boars under different housing systems in Thailand. *Livestock Production Science*, v. 89, p. 19–31, 2004. (17) WEGNER, K. et al. Effects of temperature and temperature-humidity index on the reproductive performance of sows during summer months under a temperate climate. *Animal Science Journal*, v.87, p.1334-1339, 2016.

Tabela 1: Médias dos valores de volume (mL) dos ejaculados, em relação aos grupos de acordo com a idade em meses

TRAT	1 (9-13m)	2 (14-17m)	3 (18-21m)	4 (22-25m)	5 (26-29m)	6 (30-33m)
1 (<74)	345.586a	422.486a	446.683a	488.147a	486.682a	481.636a
2 (74-78)	350.951a	426.189ab	447.505a	463.591ab	499.389a	467.103a
3 ($\leq 78-82$)	355.396a	445.355b	448.763a	458.762b	513.400a	491.403a
4 (≥ 82)	314.769a	394.619ab	414.188a	539.182ab	474.333a	467.000a

Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem pelo teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$)

Tabela 2: Médias dos valores de concentração (sptz/mm³) dos ejaculados, em relação aos grupos de acordo com a idade em meses

TRAT	1 (9-13m)	2 (14-17m)	3 (18-21m)	4 (22-25m)	5 (26-29m)	6 (30-33m)
1 (<74)	0.292a	0.286a	0.257a	0.271a	0.262a	0.081a
2 (74-78)	0.290ab	0.277a	0.263a	0.264ab	0.253a	0.083a
3 ($\leq 78-82$)	0.284b	0.259b	0.259a	0.256b	0.253a	0.083a
4 (≥ 82)	0.279ab	0.274ab	0.267a	0.252ab	0.260a	0.132a

Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem pelo teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$)

Tabela 3: Médias dos valores de motilidade dos ejaculados, em relação aos grupos de acordo com a idade em meses

TRAT	1 (9-13m)	2 (14-17m)	3 (18-21m)	4 (22-25m)	5 (26-29m)	6 (30-33m)
1 (<74)	87.509a	88.422a	85.299a	87.287b	89.897a	87.500a
2 (74-78)	87.291b	87.595a	86.101a	87.972ab	89.751a	89.456a
3 ($\leq 78-82$)	85.902bc	87.861a	85.909a	87.890a	89.626a	89.694a
4 (≥ 82)	84.046c	85.381a	89.719a	88.182a	90.333a	90.000a

Médias seguidas por letras minúsculas na coluna diferem pelo teste de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$)



SINSUI 2024

16° Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Trabalhos Científicos: Manejo

Patrocínio Platinum



Patrocínio Gold



Apoio Científico

Organização

Apoio de Mídia



DENSIDADE E DISPONIBILIDADE DE COMEDOUROS NA FASE DE CRECHE

Porcel de Peralta, T.^{1-2*}, Arrieta, J.², González, N.¹, Bersia, A.¹; Aguilera, D.¹; Felicioni, E.²; Mirada, M.²

*Autor para correspondência: tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar

Palavras-chave: densidade, disponibilidade de comedouros, creche.

Introdução

Nos últimos anos, a suinocultura tem avançado e intensificado significativamente, resultando em uma maior quantidade de leitões nascidos vivos, mais leitões desmamados e mais quilos por fêmea por ano. Devido ao constante desenvolvimento em nutrição, manejo, saúde e genética, esses números continuam melhorando. Por exemplo, no Brasil, as fêmeas apresentam um aumento médio de 4,09 leitões desmamados por fêmea por ano nos últimos 6 anos, enquanto na Argentina esse número é de 2,98 leitões a mais em 2020 em comparação a 2014 (1).

Novos desafios surgem quando se trata de atender a uma demanda crescente por carne suína. Por um lado, lidamos com matrizes hiperprolíficas que produzem mais e mais leitões a cada ano, e por outro lado, com instalações e sistemas de produção que foram projetados para abrigar uma quantidade específica de animais, números que atualmente foram amplamente superados. Nessa situação, é muito importante encontrar um equilíbrio entre a utilização eficiente das instalações, o desempenho dos animais e o bem-estar animal (2). A redução de espaço gera brigas entre os animais, o que pode resultar em lesões na pele, caudofagia e orelhas (3).

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da densidade animal e dos centímetros de comedouros disponíveis no desempenho de leitões de 22 a 70 dias.

Material e Métodos

Um ensaio foi realizado nas instalações do Centro de Pesquisa Biofarma S.A., na província de Córdoba, Argentina. Foram selecionados 312 leitões machos e fêmeas, com idade média de 22,1 dias e peso médio de 6,48 kg, que foram distribuídos em 3 tratamentos com 8 repetições cada. Os tratamentos foram os seguintes:

-Tratamento 1: Baixa densidade animal. Baía alojada com 10 animais. Densidade de 0,343 m²/animal; 3,4 cm lineares de comedouro/animal e 1 bebedouro tipo concha a cada 10 animais. Com uma proporção de 3,3 animais por boca.

-Tratamento 2: Média densidade animal. Baía alojada com 13 animais. Densidade de 0,264 m²/animal; 2,62 cm lineares de comedouro/animal e 1 bebedouro tipo concha a cada 13 animais. Com uma proporção de 4,33 animais por boca.

-Tratamento 3: Alta densidade animal. Baía alojada com 16 animais. Densidade de 0,214 m²/animal; 2,13 cm lineares de comedouro/animal e 1 bebedouro tipo concha a cada 16 animais. Com uma proporção de 5,33 animais por boca.

Para a avaliação do desempenho zootécnico, foram avaliados o peso inicial, peso final, ganho de peso total, ganho de peso diário, consumo total de ração, consumo médio diário de ração, conversão alimentar, porcentagem de lesões e mortalidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento MIXED do SAS versão 9.4 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC).

Resultados e discussão

Neste estudo, foram observadas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis em estudo, como peso vivo final (kg), consumo total de ração (kg/cabeça), ganho de peso total (kg), ganho diário de peso (kg) e percentual de lesões cutâneas. Embora não tenha sido significativo, foi observada uma tendência de menor mortalidade quando a superfície era maior. Os resultados são expressos na tabela 1.

Os resultados obtidos por este estudo confirmam que há um impacto no desempenho dos animais de acordo com a densidade em que se encontram e a disponibilidade de espaço e comedouros lineares. Essas descobertas estão de acordo com o que outros autores afirmaram, indicando um melhor desempenho com maior espaço disponível nos comedouros e que a redução do espaço disponível reduz o ganho diário de peso.

Conclusões

Quanto maior a superfície disponível por animal, melhores são os resultados produtivos individuais, incluindo peso médio final dos animais, ganho de peso total e ganho de peso diário.

Referências

(1) Agriness 2021. "Informe Anual de Desempeño de la Producción de Cerdos". 14^o Edición. Disponível em: <www.comunicacao-agriness.s3.sa-east-1.amazonaws.com/relatorio_melhores_versao_reduzida_ESP_14ed.pdf> (2) DEDECKER Y col. 2005. Effect of stocking rate on pig performance in a wean-to-finish production system. Disponível em <www.cdnsiencepub.com/doi/pdf/10.4141/A04-042>. (3) LASKOSKI Y col. 2021. Effects of different feeder and floor space allowances on growth performance and welfare aspects in nursery pigs. *Livestock Science* 249(3): 104533. DOI: 10.1016/j.livsci.2021.104533

Tabela 1: Tabela 1. Valores médios expressos por animal

Item	Densidade / Espaço do comedouro			EEM	CV, %	Valor P
	0,34 m ² / 3,4cm	0,26 m ² / 2,6 cm	0,21 m ² / 2,1 cm			
Idade inicial, dias	22	22	22	--	--	--
Peso vivo inicial, kg/cab	7,03b	6,92b	6,56a	0,12	1,8%	0,01
Peso vivo final, kg/cab	33,2b	31,7a	31,45a	0,3	1,1%	0,001
Consumo total de ração, kg/cab	35,35b	34,26ab	32,74a	0,8	2,3%	0,10
Dias de permanência	49,00	49,00	49,00	--	--	--
Ganho de peso total, kg/cab	26,37b	24,87a	24,61a	0,3	1,4%	0,00
Consumo diário de ração, kg/cab	0,721b	0,700ab	0,668a	0,016	2,3%	0,10
Ganho diário de peso, kg/dia	0,538b	0,508a	0,502a	0,007	1,4%	0,001
Conversão alimentar	1,339	1,378	1,335	0,024	1,8%	0,29
Lesões cutâneas, %	37,5a	61,6b	63,9b	7,9%	14,5%	0,01
Grau 3, %	5,0	14,1	12,3	3,6%	34,7%	0,20
Grau 2, %	17,5a	28,5b	30,5b	3,7%	14,5%	0,02
Grau 1, %	15,0	18,6	21,5	4,7%	25,4%	0,62
Caudofagia, %	1,3	4,9	2,4	2,3%	80,4%	0,40
Mortalidade, %	0,0	3,3	2,6	1,7%	87,5%	0,38

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA: UMA ALIADA PARA AVALIAR A EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE SUÍNOS

Raidan FSS^{1*}, Barbosa HCA¹, Charagu P¹, Schaefer AL², von Gaza H³, Huisman A¹

¹Hendrix Genetics/Hypor, Boxmeer, the Netherlands

²University of Alberta, Edmonton, Canada

³HVG Software Solutions, Edmonton, Canada

*Autor para correspondência: Fernanda.Raidan@hendrix-genetics.com

Palavras-chave: índice de eficiência termal, temperatura corporal, correlação genética, produção de suínos, consumo alimentar residual.

Introdução

Nos sistemas de produção de suínos atuais, a identificação de animais que utilizam eficientemente o alimento é fundamental para otimizar custos e garantir a sustentabilidade. O uso de alimentadores automáticos é uma alternativa para obter fenótipos como Consumo Alimentar (CA), Eficiência Alimentar (EA) e Consumo Alimentar Residual (RFI), embora os requerimentos de mão de obra, tempo e custo sejam significativos.

Por outro lado, a termografia infravermelha (TIV) surge como uma solução não invasiva, rápida e eficiente para desvendar os processos biológicos envolvidos na eficiência do crescimento e desenvolvimento, comportamento e bem-estar animal e respostas ao estresse em suínos. A temperatura corporal pode ser representado por meio da intensidade da radiação incidente, e essa alternativa oferece vantagens, como contato mínimo com os animais, alta acurácia nas mensurações e reduzida mão de obra para a aquisição de dados fisiológicos influenciados pela temperatura ambiental.

A eficiência do uso da TIV para monitorar a temperatura da superfície corporal e sua correlação com características de eficiência de alimentação foram reportadas na literatura para suínos (2, 12), bovinos de corte (5) e aves (1). Neste estudo, nosso objetivo foi avaliar o uso do índice de eficiência térmica (IET) como um critério de seleção para produção de suínos sustentável, e sua associação com características de crescimento e eficiência alimentar de suínos.

Material e Métodos

Um total de 22.579 suínos Duroc de alto desempenho, provenientes de um rebanho núcleo da Hypor/Hendrix Genetics (Boxmeer, Holanda), foram utilizados no estudo. Esses animais foram criados de acordo com as melhores práticas de manejo recomendadas, seguindo o Código de Práticas para suínos do Canadá (NFACC, 2014). O esquema nutricional atendeu ou excedeu as necessidades nutricionais de acordo com as diretrizes do NRC de 2012, e água fresca foi fornecida a vontade. Características de desempenho, incluindo consumo e eficiência alimentar, foram monitoradas usando tecnologia de alimentadores automáticos NeDap® e Feed Intake Recording Equipment (FIRE, Osborne Industries Inc., KS, EUA) de aproximadamente 50 kg a 130 kg de peso corporal. Os valores de CAR foram calculados para cada animal utilizando a metodologia descrita por Koch et al. (4).

Um método não estacionário, conforme descrito por Schaefer et al. (9, 10), foi adotado para monitorar as taxas metabólicas, com animais em jejum por um período de 24 horas. Após o teste de desempenho de nove semanas, foram coletadas imagens de TIV individuais usando um sistema de câmera FLIR A65 equipado com uma lente de ângulo amplo. A temperatura irradiada foi corrigida para variações na temperatura e umidade do ambiente (11). Especificamente, valores residuais foram determinados para correções da temperatura com base em temperaturas observadas e esperadas. E o índice de eficiência térmica (TEI, temperatura média / peso corporal^{0,75}) foi estimado para cada animal, detalhes adicionais sobre o método estão disponíveis em Schaefer et al. (12).

Uma análise bivariada entre TEI e peso corporal no final do teste (PC), ganho médio diário (GMD), CA, EA and CAR foi realizada usando o modelo misto geral: $y_{ij} = X\beta + Zu + e_{ij}$, onde: y_{ij} representa as observações fenotípicas dos suínos da i -ésima ($i = 1$ a 22.579) no j -ésimo fenótipo ($j = 1$ a 2), X é a matriz de incidência relacionando os efeitos fixos em β com as observações em y_{ij} , Z é a matriz de incidência relacionando os efeitos aleatórios em u com as observações em y_{ij} , e e_{ij} são os efeitos residuais aleatórios. Os efeitos fixos incluídos no modelo foram grupo contemporâneo (data final do teste, baía e sexo) e idade. O arquivo de pedigree considerou 26.127 animais e as análises foram realizadas nos programas BLUPF90 (6). A eficiência de resposta correlacionada (ECR), considerando a mesma intensidade de seleção para diferentes características, foi obtida pela seguinte equação disponível em Falconer e Mackay (1996): $ECR_{hh'} = r_{a_{hh'}} \frac{h_{h'}}{h_h}$; onde $r_{a_{hh'}}$ é a correlação genética entre características h' (IET) e h são as raízes quadradas da herdabilidade para características h e IET, respectivamente.

Resultados e discussão

A estimativa de herdabilidade (h^2) para IET foi de $0,23 \pm 0,04$, indicando um nível moderado de controle genético sobre essa característica. Os resultados indicam fortes correlações genéticas entre IET e características de desempenho. Especificamente, observamos correlações genéticas negativas de $-0,82 \pm 0,02$ entre IET e PC, e $-0,80 \pm 0,02$ entre IET e GMD. As fortes correlações genéticas observadas entre IET e características de desempenho, juntamente com sua herdabilidade moderada, destacam sua relevância como critério de seleção para identificar animais de alto desempenho em programas de melhoramento genético de suínos. Além disso, encontramos uma correlação genética negativa de $-0,66 \pm 0,04$ entre CA e IET, indicando que animais com IET mais baixa tendem a ter maior CA. Animais de alta eficiência alimentar (CAR e EA baixos) demonstraram valores mais altos de IET, com correlação genética de $-0,36 \pm 0,07$ para IET e CAR e $-0,12 \pm 0,09$ para IET e EA. No entanto, nossos resultados contrastam com os achados anteriores de Montanholi et al. (8, 7), que relataram temperaturas mais baixas em touros com baixo CAR em comparação com touros com alto CAR. Esses autores descreveram que a temperatura

ambiente variou de -3,8 a 12,5 °C durante o período de quatro anos do experimento. Vale ressaltar que variações na temperatura ambiente podem influenciar na temperatura irradiada, o que pode parcialmente explicar essa discrepância (11).

As correlações negativas observadas entre IET e PC e GMD sugerem que animais de alto desempenho são mais eficientes na conversão de energia produzida em peso/crescimento e, por isso têm menos probabilidade de perder energia excedente para o ambiente, consequentemente apresetam baixa temperatura na superfície corporal (1, 5, 2). No entanto, a associação negativa entre IET e CAR e EA pode ser atribuída parcialmente à eficiência termorreguladora de animais mais eficientes, o que pode resultar na eliminação de energia excedente na forma de calor radiante para o ambiente (2).

Assim nos observamos um trade-off entre EIT e desempenho e eficiência alimentar, onde a seleção de animais com baixo IET poderia levar a um aumento no desempenho e potencialmente menor tempo para atingir o peso de abate. No entanto, essa estratégia pode aumentar o CA e reduzir a eficiência de utilização dos alimentos. ERC sugeriu que a seleção para baixo IET resultaria em melhoria de 71% para GMD, 74% para PC, 53% para CA, 16% para EA e 30% para CAR em relação as estimativas obtidas por meio da seleção direta. Assim, embora IET seja uma alternativa econômica e prática para identificar animais de alto desempenho, é importante considerar os trade-offs entre IET e eficiência do uso de alimentos, destacando a importância de considerar múltiplos critérios de seleção na tomada de decisões em programas de melhoramento genético.

Importante ressaltar que obtivemos correlação genética próxima da unidade de $0,95 \pm 0,14$ entre IET mensurada no meio (IETMid) e no final do teste e ERC de 82% em IET quando a seleção é aplicada em IETMid, indicando que IETMid pode ser efetivamente utilizada como um critério de seleção precoce para animais pós-desmame. Integrar a avaliação de IET e as características de eficiência na utilização dos alimentos oferece uma abordagem abrangente para selecionar animais de alto valor de mercado, e garante a sustentabilidade dos sistemas de produção de suínos.

Conclusões

Índice de eficiência térmica é uma ferramenta eficaz para avaliar a eficiência de crescimento de suínos, especialmente em animais jovens. A exploração dos mecanismos genéticos subjacentes as correlações entre o índice de eficiência térmica e performance dos animais pode auxiliar na otimização do uso da tecnologia de temperatura infravermelha nas práticas de manejo de suínos, aumentando a produtividade, reduzindo custos e melhorando o bem-estar animal nos sistemas de produção suína.

Referências

(1) CASE, LA. et al. Investigation of body surface temperature measured with infrared imaging and its correlation with feed efficiency in the Turkey (Meleagris gallopavo). *Journal of Thermal Biology*, v.37, 2020. (2) COOK, N. et al. Radiated temperature from thermal imaging is related to feed consumption, growth rate and feed efficiency in grower pigs. *Journal of Thermal Biology*, v.94, 2020. (3) FALCONER, DS., MACKAY T.FC. Introduction to Quantitative Genetics, Ed 4. Longmans Green, Harlow, Essex, UK. 1996 (4) KOCH, DD. et al. Efficiency of feed use in beef cattle. *Journal of Animal Science*, v.22, 1963. (5) MARTELLO, LS. et al. Infrared thermography as a tool to evaluate body surface temperature and its relationship with feed efficiency in Bos indicus cattle in tropical conditions. *International Journal of Biometeorology*, v.60, 2016. (6) MISZTAL, et al. Manual for BLUPF90 Family of Programs. Available online at: http://nce.ads.uga.edu/wiki/lib/exe/fetch.php?media=blupf90_all7.pdf, 2014 (7) MONTANHOLI, YR. et al. Assessing feed efficiency in beef steers through feeding behavior, infrared thermography and glucocorticoids. *Animal*, v.4, 2010. (8) MONTANHOLI, YR. et al. On the determination of residual feed intake and associations of infrared thermography with efficiency and ultrasound traits in beef bulls. *Livestock Science*, v.125, 2009. (9) SCHAEFER, AL. et al. Importance of thermal neutrality. *Heliyon* 4. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00843> (2018)1-22 e00843, 2018a. (10) SCHAEFER, AL. et al. Metabolic efficiency in swine determined with automated real time infrared thermography. In: American Society of Animal Science/Canadian Society of Animal Science/World Conference on Animal Production. *Proceedings*. Vancouver, Canada, 2018b. (11) SCHAEFER, AL., COOK NJ. Developments in Thermal Imaging Techniques to Assess Livestock Health. Vol 1. Chapter 2. In: Berckmans, D. (Ed.), *Advances in Precision Livestock Farming*. Burleigh Dodds Science (BDS) Publishing. Ltd (in press) for publication March 2022. (12) SCHAEFER, AL. et al. Thermal Profiles: Novel phenotypic measurements of animal growth and metabolic efficiency. *Journal of Thermal Biology*, v.113, 2023.

Tabela 1: Estatísticas descritivas e parâmetros genéticos para IET e características de crescimento em suínos.

Trait	Sexo	N	Média	Min	Max	h ²	IET Corr	IET ERC
GMD, g	FEMEA	10224	1001.96 ± 100.85	333	1536	0.29 ± 0.02	-0.80 ± 0.02	-0.71
	MACHO	12276	1077.84 ± 126.15	377	1667			
PC, kg	FEMEA	10224	113.03 ± 9.96	56	156	0.28 ± 0.02	-0.82 ± 0.02	-0.74
	MACHO	12276	118.15 ± 12.30	56	160			
CA	FEMEA	2090	156.29	50.02	299.86	0.35 ± 0.03	-0.66 ± 0.04	-0.53
	MACHO	11153	122.93	25.79	304.74			
EA	FEMEA	2082	2.79 ± 0.39	0.93	5.38	0.13 ± 0.02	-0.12 ± 0.09	-0.16
	MACHO	11149	2.29 ± 0.41	0.18	5.86			
CAR	FEMEA	1145	0.00 ± 284.37	-1047	1763	0.34 ± 0.04	-0.36 ± 0.07	-0.30
	MACHO	5361	0.00 ± 257.82	-990.5	2339			
IET	FEMEA	10226	0.94 ± 0.09	0.06	1.6	0.23 ± 0.04	-	-
	MACHO	12353	0.93 ± 0.15	0.18	1.93			
IETMid	MACHO	898	1.27 ± 0.12	0.92	1.8	0.17 ± 0.05	0.95 ± 0.14	0.82*

Média ± Desvio-padrão. GMD: ganho médio diário; PC: peso corporal no final do teste de desempenho; CA: consumo alimentar; EA: eficiência alimentar; CAR: consumo alimentar residual; IET: índice de eficiência térmica no final do teste de desempenho; IETMid: índice de eficiência térmica mensurado no meio do teste de desempenho. *Resposta indireta para IET quando a seleção foi aplicada no IETMid. Para todas as outras características ERC foi estimada quando a seleção foi aplicado para IET.

IDADE A PRIMEIRA COBERTURA DE MATRIZES SUÍNAS E RESPECTIVA PRODUÇÃO DE LEITÕES

Carmo LLS^{1*}, Araujo MC¹, Cantele LC¹, Calderam K¹ & Pradiee J¹

¹Bretanha Importação e Exportação Ltda – Passo Fundo – Rio Grande do Sul- BR

*Autor para correspondência: larissa@bretanhasuinos.com.br

Palavras-chave: leitegada, ordem de parto, leitões, fêmea suína, síndrome do segundo parto.

Introdução

Com os altos níveis produtivos alcançados pela suinocultura industrial, houve um aumento considerável na demanda de mercado, sendo assim a associação de produtividade com custo fez com que as matrizes fossem demandadas a uma melhor eficiência reprodutiva (4). Com a necessidade de otimização da produção a idade de cobertura das leitões tem sido reduzida, contudo a condição corporal das primíparas na primeira inseminação tem um impacto significativo em sua vida reprodutiva, visto que as leitões ainda não atingiram sua condição corporal adulta (2).

As leitões representam uma porcentagem grande dentro de um sistema de produção de suínos, sendo assim, as fêmeas que apresentam melhor desempenho em número de leitões no primeiro parto possuem uma tendência de sucesso em toda sua vida reprodutiva. Quando falamos de primeira cobertura os aspectos idade, peso, espessura de toucinho e número de estros devem ser levados em consideração e variam de acordo com as genéticas (1).

A seleção genética para a diminuição da espessura de toucinho alterou o perfil das fêmeas em duas características importantes, uma delas está relacionada ao tamanho maior da matriz quando adultas, sendo assim, demoram mais tempo para atingir a maturidade, outra característica observada é que a fêmea consome menos ração voluntariamente, portando, há uma tendência de maiores perdas de reservas corporais na lactação (3).

O objetivo do resumo foi comparar dois grupos de fêmeas com idade à primeira cobertura (G1= 200 a 215 dias e G2=216 a 231 dias).

Material e Métodos

A análise ocorreu em uma unidade produtora de leitão comercial de 4500 matrizes, localizada na região Centro Sul do Rio Grande do Sul, de uma única linhagem genética. Dados de três anos foram utilizados na análise: em 2019 n=323, 2020, n= 424 e 2021 n=17. As fêmeas foram selecionadas de acordo com a idade da primeira cobertura, sendo divididas em dois grupos: grupo 1 (G1) de 200 a 215 dias de idade (n=334) e grupo 2 (G2) de 216 a 231 dias de idade (n=430). Foram utilizadas na análise a variável nascidos totais correspondes às ordens de parto (NT1, NT2, NT3, NT4 e NT5). Por apresentarem distribuição não paramétrica foi utilizada análise de Kruskal-Wallis com comparação entre grupos pelo teste de Dun. Todas as análises foram realizadas no software R versão 4.1.0 (2021-05-18).

Resultados e discussão

O número de nascidos totais referentes à primeira cobertura (NT1) apresentou diferença estatística entre os grupos de 200 a 215 dias de idade (G1) e de 216 a 231 dias de idade (G2), sendo a média 14,65 NT e 13,82 NT, respectivamente. Leitões no período de idade entre 200 a 215 dias de idade são sexualmente maduras para conceber, teoricamente aumentando a vida produtiva. É importante atentar para o manejo das fêmeas jovens, as quais possuem maior risco de apresentarem problemas reprodutivos e serem descartadas. Para tanto, os manejos de: seleção das leitões, preparação e indução da puberdade e atendimento das recomendações de peso e idade ao primeiro serviço devem ser seguidos conforme orientação da linhagem genética, a fim de se buscar maior longevidade das fêmeas (4). Desta forma, para reduzir a taxa de descarte por falha reprodutiva e aumentar a taxa de retenção de fêmeas podem ser utilizados sistemas especializados na preparação de leitões (5).

Quando comparamos o grupo de animais mais jovens (G1) com o grupo de animais mais velhos (G2), observamos uma diferença de 0,83 a mais na média de nascidos totais do G1 em relação ao G2. Para os demais nascidos totais (NT2, NT3, NT4 e NT5) não houve diferenças entre os grupos (Tabela 1).

Neste estudo conseguimos observar que ambos os grupos (G1 e G2) tiveram uma queda no número de nascidos totais no segundo parto (OP2), identificando assim o que chamamos de síndrome de segundo parto (Figura 1). As leitões do grupo G1 (200 a 215 dias), estavam sexualmente maduras para gerar os leitões, no entanto foi identificada síndrome de segundo parto, devido à queda de nascidos, independente de grupo de idade, na ordem de parto 2 (OP2). Caracterizando a síndrome de segundo parto, que é a redução na média de leitões nascidos na segunda leitegada em relação à primeira (3). A redução do número de leitões produzidos no segundo parto afeta de maneira negativa o desempenho das fêmeas de um plantel de reprodutoras suínas, devido à queda na produtividade e ao aumento do número de fêmeas descartadas por problemas reprodutivos (3).

Conclusões

Conclui-se que neste caso, as fêmeas mais jovens, do grupo 200-215 dias de idade à primeira cobertura, tiveram melhor resultado de nascidos totais do que as fêmeas do grupo 216-231 dias de idade a primeira cobertura, não demonstrando diferença estatística para os partos subsequentes.

Referências

(1) KUMMER, R. et al. Existe diferença no desempenho reprodutivo ao primeiro parto de leitões inseminadas no 1º, 2º, 3º ou 4º estro? *Acta Scientiae Veterinariae*. 2005, v. 33, 125-130. (2) RABELO, S. S., et al. "Incidence of the second parity syndrome in sows from a commercial farm". *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol. 68, no 4, agosto de 2016, p. 1085–89. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8651>. (3) SCHENKEL, A.C. et. al. Quais as principais características das fêmeas que manifestam a síndrome do segundo parto? *Acta Scientiae Veterinariae*, v.35, p.63-72, 2007. (4) ULGUIM, R.R.; BIANCHI, I.; LUCIA JR.,T. Fatores associados ao descarte e à longevidade produtiva de fêmeas suínas. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v.37, n.4, p.339-343, out./dez. 2013. Disponível em www.cbra.org.br. (5) ULGUIM R.R. Descarte de fêmeas suínas em granjas de quarto sítio e em unidades produtoras de leitões com reposição de leitões gestantes: eficiência reprodutiva e validação das razões atribuídas para o descarte. 2011. 36f. *Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária*, UFPel, Pelotas, RS, 2011.

Tabela 1: Média e desvio padrão do número de nascidos totais por ordens de parto (NT1, NT2, NT3, NT4 e NT5) nos grupos: G1 (200 a 215 dias de idade à primeira cobertura) e G2 (216 a 231 dias de idade à primeira cobertura)

	G1 (200-215d)	n	G2 (216-231d)	n
NT1	14,65 ± 2,16 a	334	13,82 ± 2,5 b	430
NT2	13,69 ± 2,62 a	132	13,63 ± 2,63 a	226
NT3	14,03 ± 2,74 a	77	14,36 ± 2,51 a	138
NT4	14,34 ± 2,24 a	44	14,47 ± 3,02 a	85
NT5	14,27 ± 1,54 a	44	14,32 ± 2,04 a	85

Letras diferentes na linha diferem estatisticamente P<0,05.

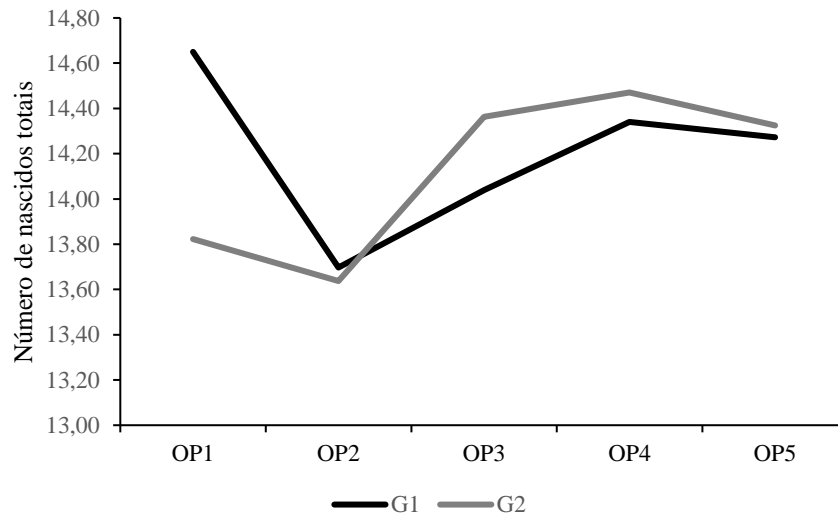


Figura 1. Média de nascidos totais por ordem de parto (OP1, OP2, OP3, OP4 e OP5) nos grupos: G1 (200 a 215 dias de idade à primeira cobertura) e G2 (216 a 231 dias de idade à primeira cobertura).

USO DO IMUNÓCRITO COMO FERRAMENTA NA AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA COLOSTRAGEM EM LEITÕES

Hindlmayer ME¹, Reck C1, Menin A1,2*, Chaves J1 & Panneitz AK³

¹Instituto de Pesquisa e Diagnóstico Veterinário, Vertà Laboratórios, Curitiba-BR; ²Departamento de Biociências e Saúde Única, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Curitiba-BR; ³Laboratório de Medicina de Suínos, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Jaboticabal –BR.

*Autor para correspondência: alvaro.menin@ufsc.br

Palavras-chave: imunoglobulinas, suínos, colostro, imunidade, colostragem.

Introdução

A colostragem envolve primariamente a transferência de imunoglobulina G (IgG) da circulação materna para as secreções mamárias antes do parto (1). A secreção do leite inicia-se durante o final da gestação devido ao aumento de prolactina e resulta na formação de colostro (3), sendo a transferência de IgG do sangue para as secreções mamárias durante esse período (7). A transferência de IgG do colostro para o leitão proporciona imunidade passiva que contribui para a prevenção de doenças (5). A ingestão do colostro durante as primeiras horas de vida é conhecida por ser um dos fatores mais cruciais para o desenvolvimento saudável dos leitões (2), uma vez que, a máxima absorção das imunoglobulinas (Ig) pelos leitões ocorre primariamente nas 2-8 horas após o nascimento, diminuindo gradativamente este potencial ao longo das horas (4). Um dos principais fatores de risco associados a mortalidade de leitões na maternidade é o consumo insuficiente de colostro e a consequente baixa imunidade passiva (5). Isso ocorre porque os leitões nascem agamaglobulinêmicos, uma vez que, as imunoglobulinas não atravessam a barreira placentária durante a gestação, devido a sua natureza epiteliocorial (4,6). As primeiras semanas de vida de um leitão representam um período crítico para leitões com baixa imunidade passiva, tornando esses animais, mais susceptíveis à infecções.

Neste contexto, a quantificação de imunoglobulinas séricas pode ser considerada uma importante forma de avaliação da colostragem (9), sendo utilizado como um indicador tanto da produção de colostro da porca como da eficiência da amamentação dos leitões (8). Assim, a mensuração das imunoglobulinas através do imunócrito torna-se uma ferramenta acessível e rápida para avaliação da qualidade do colostro das matrizes e da imunidade passiva. O objetivo deste estudo foi avaliar a aplicação do imunócrito como uma ferramenta de avaliação da colostragem. Paralelamente, também foi avaliado o papel da assistência na primeira mamada na colostragem e consequente transferência de imunidade passiva (imunoglobulinas) para os leitões.

Materiais e métodos

Para realização deste trabalho foi realizado a determinação dos valores de imunócrito em leitões que receberam assistência (n=30) e não receberam assistência (n=30) à primeira mamada. A avaliação foi realizada em leitões nascidos de 10 fêmeas de ordem de parto três (3OP). As fêmeas foram divididas em dois grupos: grupo com assistência à primeira mamada dos leitões (ICAPM) (n=5) e o grupo sem assistência para a primeira mamada (ISAPM) dos leitões (n=5). Para a análise de imunócrito foram selecionados os seis primeiros leitões nascidos de cada fêmea. Todos os leitões (n=60) foram submetidos a avaliação de imunócrito pré-colostragem (IPC). A coleta de sangue foi realizada por vaso-punção, acondicionadas em um tubo com ativador de coágulo. Após a coleta as amostras foram refrigeradas e encaminhadas ao VERTÀ Laboratórios onde realizou a análise do imunócrito. Resumidamente, as amostras foram centrifugadas à 3.200g por 5 minutos, o soro foi transferido para um microtubo e submetido a avaliação do imunócrito conforme metodologia proposta por (9). A comparação entre os grupos foi realizada utilizando teste *Kruskal-Wallis* e pós teste de comparação de *Dunn*, sendo considerada diferença estatística quando $p < 0,001$ (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA).

Resultados e discussão

Os resultados apresentados (figura 1) mostram média e desvio padrão (SD) para o imunócrito pré-colostragem (IPC) ($0,002 \pm 0,001$) e pós-colostragem em leitões com assistência na primeira mamada (ICAPM) ($0,21 \pm 0,016$) e sem assistência na primeira mamada (ISAPM) ($0,11 \pm 0,021$). Observou-se menor imunócrito ($0,002 \pm 0,001$), antes do fornecimento de colostro quando comparado leitões dos grupos ICAPM ($p < 0,001$) e ISAPM ($p < 0,001$). Estes achados mostram que o imunócrito pode ser utilizado como um parâmetro de análise de transferência de imunoglobulinas via colostro e também do processo de colostragem. Os leitões que receberam assistência na primeira mamada (ICAPM) apresentaram índices muito superiores de imunócrito quando comparados aos leitões que não receberam assistência na primeira mamada (ISAPM) ($p < 0,001$) (figura 1). Essa diferença possivelmente está associada a quantidade de colostro ingerido e o momento fisiológico da ingestão, visto que, leitões que consomem mais que 230g de colostro nas primeiras 24 horas tem maior valor de imunócrito e maior ganho de peso quando comparados a leitões que mamam menos que 230g de colostro neste período (6). As técnicas para medir imunoglobulinas séricas são relativamente complexas, demoradas, caras e normalmente requerem equipamentos específicos, tornando assim a sua utilização rotineira impraticável (9). Neste contexto, com base nos resultados obtidos, o imunócrito pode ser considerada uma técnica aplicável de baixo custo, rápida e de fácil execução que permite ser aplicada na rotina a campo para avaliação da colostragem de forma eficiente.

Conclusão

A avaliação do imunócrito se mostrou uma ferramenta eficiente para a avaliação da colostragem e consequente avaliação da transferência de imunidade passiva (imunoglobulinas) para os leitões. Além disso, foi possível comprovar a que a assistência na primeira mamada é fundamental para garantir uma eficiente colostragem.

Referências

(1) FEYERA, Takele *et al.* Mammary metabolism and colostragenesis in sows during late gestation and the colostragen period. *Journal of Animal Science*, [s. l.], v. 97, n. 1, p. 231–245, 2019. (2) INOUE, Ryo; TSUKAHARA, Takamitsu. Composition and physiological functions of the porcine colostrum. *Animal Science*

Journal, [s. l.], v. 92, n. 1, p. 1–9, 2021. (3) KLEIN, Bradley G. Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária. **Elsevier**, [s. l.], p. 1599, 2014. (4) MACIAG, Shaiana Salete *et al.* On the influence of the source of porcine colostrum in the development of early immune ontogeny in piglets. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 12, n. 1, 2022. (5) QUESNEL, H. Colostrum production by sows: Variability of colostrum yield and immunoglobulin G concentrations. **Animal**, [s. l.], v. 5, n. 10, p. 1546–1553, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1017/S175173111100070X>. (6) KROLIKOWSKI, Tatiani Rogeli Behrenz *et al.* Performance of piglets according to colostrum intake and serum immunoglobulin concentration determined by the immunocrit method. **Ciencia Rural**, [s. l.], v. 51, n. 3, p. 1–10, 2021 (7) SALMON, Henri *et al.* Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine. **Developmental and Comparative Immunology**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 384–393, 2009. (8) VALLET, J L *et al.* Relationships between day one piglet serum immunoglobulin immunocrit and subsequent growth, puberty attainment, litter size, and lactation performance 1. **J. Anim. Sci.**, [s. l.], v. 93, p. 2722–2729, 2015. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/93/6/2722/4703495>. (9) VALLET, J. L.; MILES, J. R.; REMPEL, L. A. A simple novel measure of passive transfer of maternal immunoglobulin is predictive of preweaning mortality in piglets. **Veterinary Journal**, [s. l.], v. 195, n. 1, p. 91–97, 2013.

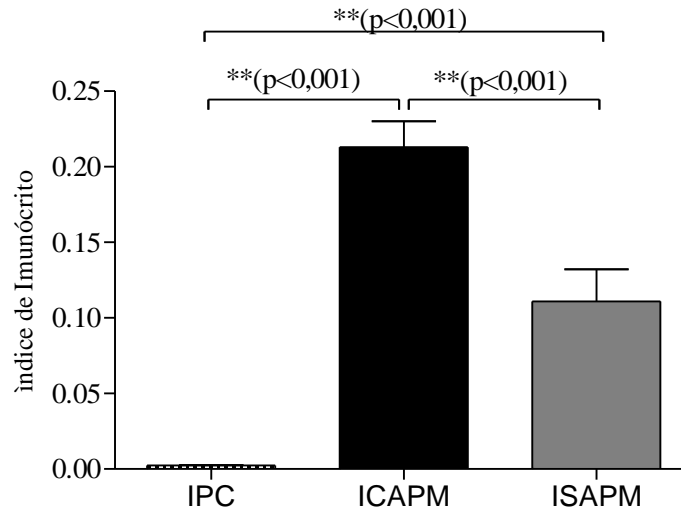


Figura 1. Índice de imunócrito (IR) que estima a concentração sérica de Ig (imunoglobulinas) em amostras de soro de leitões. São apresentados valores de imunócrito para leitões pré-colostragem (IPC) (n=60), e 24h após o nascimento para os grupos com assistência na primeira mamada (ICAPM) (n=30) e sem assistência na primeira mamada (ISAPM) (n=30).

WEANING STRATEGIES CAN IMPROVE FEED INTAKE DURING THE EARLY NURSERY PHASE

Tavares IC^{1,2}, Faria CBS², Paula YH^{1,2}, Costa GAM², Chaves RF^{2,3}, Altoé SP^{1,2}, Flores SA^{1,2}, Santos RP^{1,2}, Silva MCS^{1,2}, Pereira CCJ^{1,2}, Pereira PH^{1,2} & Cantarelli VS^{1,2*}

¹Faculty of Animal Science and Veterinary Medicine – Federal University of Lavras, Lavras – BR

²Research Line Animal Science and Intestinal Health - ASIH UFLA -BR

³Animalnutri Ciência e Tecnologia, Patos de Minas – BR

*Corresponding author: vinicius@ufla.br

Keywords: onset feed intake; swine; stress; consumption; performance.

Introduction

A high feed intake during the early nursery phase is associated with greater subsequent performance and intestinal health (3). However, during this period, pigs are abruptly exposed to environmental, social, and psychological stressors, and many remain for long periods with a low feed intake, negatively impacting those variables (6,14). As a result, there are great opportunities to develop management and feeding strategies to mitigate the recurring losses in this phase. In this sense, it is possible that weaning strategies that promote gradual adaptation reduce stress and improve subsequent performance. Thus, to determine if the non-direct transference of piglets to nursery facilities after weaning could minimize the stress and affect their performance, we conducted an experiment to compare three groups, one conventionally weaned at 24 days and two weaned gradually in two steps, one separated from the sow at 16 days of life, another at 21.

Material and methods

The experiment was conducted at the Animalnutri & Auma Experimental Center of Swine, Patos de Minas, Minas Gerais, Brazil, using 27 sows (1st to 9th parity order) and their respective litters, a total of 254 crossbred piglets (DB90 [Large White x Landrace] x LQ 1250 [Duroc]). A randomized block design was used with three treatments and nine replications each, with the pen as the experimental unit. The treatments were: early strategic weaning (ESW), which had piglets weaned at 16 days of age and transferred to a pre-nursery unit inside the farrowing section shed; strategic segregated weaning (SSW), piglets were weaned at 21 days, remaining at the original pen for 3 more days while the sows were transferred to the gestation unit; and conventional weaning (CW), at 24 days of life, piglets were separated from the sows and immediately transferred to the nursery. Regardless of the treatment, they received creep-feeding from the 7th day and a mixture of milk replacer and water from the 16th to 24th days, when all of them were moved to nursery facilities. Individual piglets were weighed on the 15th, 20th, and 23rd days of life, as well as on the 7th, 14th, and 20th days after being moved to the nursery. Average daily feed intake (ADFI), average daily gain (ADG), and feed conversion ratio (FCR) were calculated. Onset of feed intake was analyzed by adding a fecal marker (0.6% iron oxide) to the feed and taking rectal swabs at 24, 48, and 72 hours after weaning. The incidence of diarrhea was assessed daily following the methodology of Casey et al. (2007) (2). Statistical analyses were performed using SAS version 9.3.

Results and discussion

The CW group had 45% lower animals consuming in the first 24 hours after weaning compared to the SSW, and 38% in comparison with ESW ($P < 0.05$) (Figure 1a). These results show that both weaning strategies were efficient in stimulating the animals to look for food in the initial post-weaning, reducing the expected fasting period (6). After 48 hours, 100% of SSW had initiated the consumption, followed by 80% of ESW, and only 50% of CW ($P < 0.0001$). The CW treatment remained with a lower proportion until the last measurement at 72 hours ($P = 0.0002$). Additionally, after weaning, the alternative treatments showed higher ADG ($P < 0.05$) and better FCR ($P < 0.0001$) during the first week compared to CW, with a fast recovery and better adaptability to the nursery unit.

The high incidence of fighting for hierarchy definition, associated with the need to adapt to a new type of diet, makes conventional weaning challenging (9). In this sense, we assumed that piglets from SSW and ESW were already familiar with the place and had a hierarchy formed, consequently, they spent more time looking for food, starting consumption. It is known that feces and synthetic pheromones, as well as the sounds emitted by sows, are capable of stimulating the initiation of consumption habits during the lactation period and nursery (1,10). Therefore, due to the pigs being maintained in the same shed, it is possible that compounds present in the mammary gland, feces, and skin of sows have also influenced the piglets. Important to consider that ESW group was separated from the sows earlier than the others, which may explain why the difference did not continue to the 48 hours, as the weaning age is an important factor in consumption in this stage (13).

The ADG for SSW was significantly lower ($P < 0.001$) between the 21st to 23rd days, which corresponds to the period without the sow in the pen. As expected (12), the animals suffered with the separation, despite not having other external stressors such as the mixing of litters, transport, and change of environment. However, the ADFI was higher for animals in this treatment until the second week of the nursery phase ($P = 0.008$) as well as throughout the experimental period ($p = 0.02$) (Figure 1b). At the beginning of the nursery period, only two weight classes were distinguished, with the ESW animals being statistically lighter than the others ($P < 0.005$) (Figure 1c). Therefore, the initial decrease in ADG of the SSW piglets did not affect their weight when transferred to the nursery.

The SSW and CW treatments had a higher diarrhea incidence during the evaluated period ($P < 0.0001$) probably due to the acute stress associated with both treatments, since it is known that strategies that manage to minimize stress generally lead to a lower incidence of diarrhea at weaning (7,11). Otherwise, it was observed that ESW group had a lower incidence of diarrhea after being transferred to the nursery. SSW animals suffered two challenges in a short period: the removal of the sow and the

subsequent transfer to the nursery, piglets were subjected to abrupt changes, which also led to a higher incidence of diarrhea in the early stages of the nursery phase.

The negative effects of weaning on intestinal health are more pronounced in the first hours. It is reported increases in intestinal permeability in the first 24 hours after weaning, villus height decreases by 75% in the first 24 hours and continues to decrease until it stabilizes 14 days later (15). In addition, losses in the secretion of digestive enzymes are also reported and only return to pre-weaning levels in around 9 days (5). Thus, we believe that because the samples were taken 9 days after the separation from the sow, the animals in this group were already in a more advanced process of adapting their digestive systems to post-weaning adversities.

Despite the non-statistical difference in the final weight of SSW and CW (Figure 1c), the improvement in ADFI of SSW is considerable, although earlier weaning is associated with a considerable reduction in this variable (6,13). Thus, we can infer positive effects from these weaning strategies, especially SSW, in which stress, although inherent, was less abrupt than for CW.

However, weaning age is crucial for performance (4,8). Therefore, lower FCR continues to be observed for ESW animals, weaned at a younger age. In addition to age, the weight at which the animals leave the farrowing unit directly influences performance, reason why there were no changes in weight classes during the present experiment, that is, the heavier animals at weaning were reinforced heavier during the nursery phase.

Conclusions

In strategy weaning groups there was a combination of the benefits of adapting to changes in diet and the mother's absence, causing the animals to onset feeding earlier and consume a greater amount compared to CW. Therefore, SSW provides better adaptation and encourages the piglets to start eating feed when they are transferred to the nursery, in addition to attenuating challenges and improving performance during this period.

References

- (1) AVILES-ROSA, EO, SUROWIEC, K., MCGLONE, J. Identification of Faecal Maternal Semiochemicals in Swine (*Sus scrofa*) and their Effects on Weaned Piglets. *Scientific Reports*, v. 10, n.1, p. 1–11, 2020. (2) CASEY, PG. et al. A five-strain probiotic combination reduces pathogen shedding and alleviates disease signs in pigs challenged with *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium, *Applied and Environmental Microbiology*, v. 73, n. 6, p. 1858-1863, 2007. (3) FABÀ, L. et al. Variability in feed intake the first days following weaning impacts gastrointestinal tract development, feeding patterns, and growth performance in nursery pigs, *Journal of Animal Science*, v. 102, skad419, 2024. (4) FACCIN, JEG. et al. Impact of increasing weaning age on pig performance and belly nosing prevalence in a commercial multisite production system. *Journal of animal science*, v. 98, n. 4, p. 31, 2020. (5) HEDEMANN, MS., JENSEN, BB. Variations in enzyme activity in stomach and pancreatic tissue and digesta in piglets around weaning. *Archives of Animal Nutrition*, v. 58, n. 1, p. 47–59, 2004. (6) KOBEK-KJELDAGER, C. et al. Impact of supplemental liquid feed pre-weaning and piglet weaning age on feed intake post-weaning, *Livestock Science*, v. 252, n.104680, p. 199–211, 2021. (7) JAYARAMAN, B., NYACHOTI, CM.. Husbandry practices and gut health outcomes in weaned piglets: A review. *Animal Nutrition*, v. 3, n. 3, p. 205–211, 2017. (8) MENDES, JP. et al. Estudo Meta-Analítico Da Relação Da Idade De Desmame E O Ganho De Peso Diário Da Leitegada Na Fase De Maternidade E Creche. *Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação*, v. 4, n.1, 2020. (9) MESAREC, N. et al. Group dynamics in a spontaneously established group of newly weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 238, n. 105317, 2021. (10) MOREIRA, RHR. et al. Effects of maternal artificial vocalization on hyperprolific lactating sows and piglets behavior. *Anais Da Academia Brasileira de Ciências*, v. 90, n. 4, p. 3675–3683, 2018. (11) OOSTINDJER, M. et al. Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet performance before and after weaning. *Journal of Animal Science*, v. 88, n. 11, p. 3554–3562, 2010. (12) TURPIN DL. et al. Intermittent Suckling in Combination with an Older Weaning Age Improves Growth, Feed Intake and Aspects of Gastrointestinal Tract Carbohydrate Absorption in Pigs after Weaning. *Animals*, v. 6, n. 11, p. 66, 2016. (13) VALENTIM, JK. et al. Meta-analysis of relationship between weaning age and daily weight gain of piglets in the farrowing and nursery phases. *South African Journal of Animal Science*, v. 51, n. 3, 2021. (14) VILLAGÓMEZ-ESTRADA, S. Dietary Preference of Newly Weaned Pigs and Nutrient Interactions According to Copper Levels and Sources with Different Solubility Characteristics. *Animals*, v. 10, n. 1133, 2020. (15) XIA, J. et al. Research progress on diarrhoea and its mechanism in weaned piglets fed a high-protein diet. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 106, n. 6, p. 1277–1287, 2022.

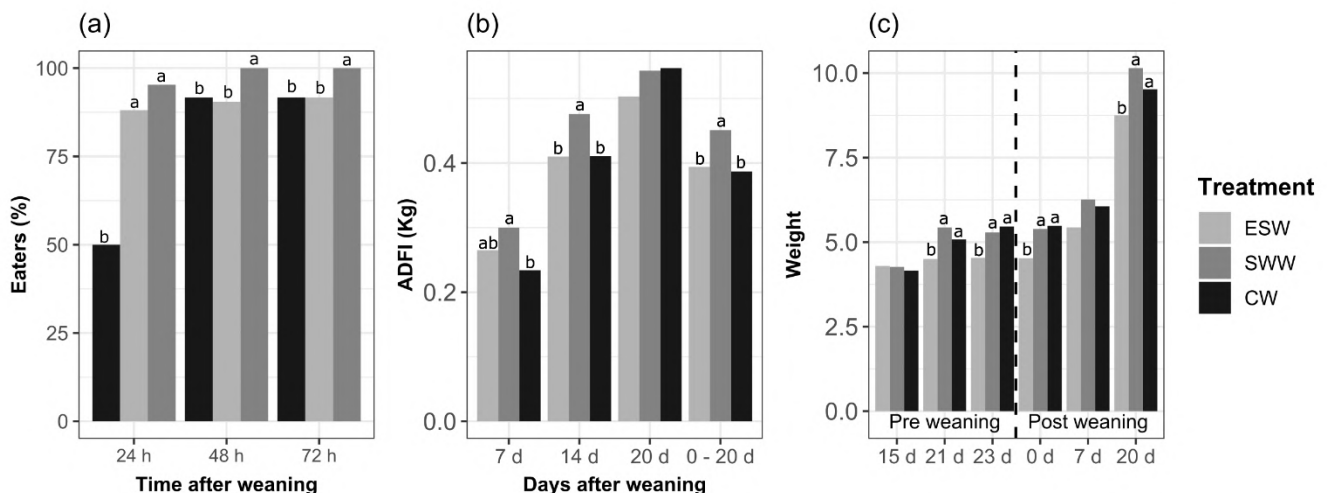


Figure 1: Effects of weaning strategies on piglets performance and consumption habits. (a) Onset of feed intake: percentage of animals consuming food (eaters) by time after weaning. (b) Average daily feed intake (ADFI) from the first week to 20 days after weaning. (c) Weight (kg) from the 15th day of life to 20 days after weaning.

ESW: early strategic weaning; SSW: strategic segregated weaning; CW: conventional weaning; “weaning” corresponds to the moment piglets were transferred to nursery facilities despite the treatment.

DURAÇÃO DO PARTO E SEU EFEITO NO DESEMPENHO E OBREVIVÊNCIA DOS LEITÕES PRÉ-DESMAME

Lima IC^{1*}, Will K¹, Mellagi APG¹, Bortolozzo FP¹ & Ulguim RR¹

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

*Autor de correspondência: rafael.ulguim@ufrgs.br

Palavras-chave: mortalidade pré-desmame, ganho de peso, leitões neonatos.

Introdução

O aumento no número de leitões nascidos por fêmea nos últimos anos resultou também em desafios ao sistema de produção, principalmente em relação a natimortalidade e mortalidade pré-desmame. Nesse sentido, diversos são os fatores associados à ocorrência de natimortos e mortalidade pré-desmame, entre eles: a duração de parto, peso das leitegadas e das práticas de assistência ao parto (2, 3). A duração de parto mais longa poderá resultar no aumento da prevalência de natimortos ou leitões de baixa vitalidade devido a exposição dos fetos a uma situação de hipóxia no momento do parto, interferindo na capacidade de sobrevivência. (1). Além disso, a duração de parto prolongada também expõe as fêmeas a um maior tempo de dor e estresse, induzindo o aumento de cortisol, acarretando a redução de apetite, mobilização das reservas corporais e deficiência na lactação, podendo afetar o desempenho dos leitões até o desmame (4). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar se a duração de parto pode influenciar a sobrevivência e desempenho dos neonatos até 5 dias de idade, uma fase crítica para a sobrevivência dos leitões.

Material e Métodos

O presente estudo avaliou dados de duração de 504 partos monitorados entre os anos 2021 e 2022, sendo 319 fêmeas de ordem de parto 1 (primíparas; OP1) e 185 partos de fêmeas OP 2 a 8. Foram coletados dados das leitegadas de sobrevivência em 24h e 5 dias, peso ao nascimento, peso nas 24 horas e 5 dias de idade, ganho de peso diário (GPD) de 24h (GPD) e dias. O estudo avaliou cerca de 2000 horas de parto monitorados e cerca de 8000 leitões nascidos totais. Para a análise estatística, as fêmeas foram distribuídas em 3 classes de duração de parto, sendo elas: DP2 – até duas horas de parto (curto); DP2- 4 – acima de 2 horas até 4 horas de parto (médio); DP4+ – acima de 4 horas de parto (longo). Os dados foram analisados através do procedimento GLIMMIX do SAS 9.4®, sendo as médias dos grupos comparadas pelo teste Tukey-Kramer. Os dados foram apresentados como média ± erro padrão da média, e as diferenças foram consideradas significativas quando $P \leq 0,05$.

Resultados e Discussão

O presente estudo procurou avaliar a influência da duração de parto sobre os parâmetros de sobrevivência e desempenho de leitões até 5 dias de idade. Assim, avaliando a duração de parto em todo o grupo de fêmeas, 43,2% (218/504) apresentaram parto com duração superior a 4 horas. Entretanto, quando avaliada a duração de parto por OP, 36,7% (116/319) de fêmeas primíparas e 55,2% (102/185) das fêmeas de OP2 a 8 apresentaram partos acima de 4 horas. Neste sentido, fêmeas mais velhas apresentaram maior porcentagem de partos prolongados, conforme já descrito em estudo anterior (5). Em relação ao desempenho e sobrevivência dos leitões neonatos de todo o grupo de fêmeas do estudo, não foram observadas diferenças no peso dos leitões ao nascimento ($P = 0,41$), nas 24h de idade ($P = 0,29$) e aos 5 dias de idade ($P = 0,39$) nas diferentes classes de duração de parto (Tabela 1). Além disso, a taxa de sobrevivência dos leitões nas primeiras 24 horas ($P = 0,07$) e aos 5 dias de idade ($P = 0,55$), e o GPD nas primeiras 24 horas ($P = 0,16$) e aos 5 dias de idade ($P = 0,15$) também não diferiram entre as classes de duração de parto. De forma semelhante, quando avaliado por ordem de parto, em primíparas, não foram observadas diferenças em nenhum dos parâmetros avaliados nesse estudo (Tabela 1). No entanto, em fêmeas de ordem de parto 2 a 8 foi observado que quanto maior a duração de parto, menor foi o GPD nas 24 h ($P = 0,03$; Tabela 1), sendo DP2 ($123,35 \pm 13,82$ g/d) DP2-4 ($99,28 \pm 6,54$ g/d) e DP4 ($87,12 \pm 5,59$ g/d), sem diferenças nas demais variáveis analisadas. Esse resultado é um indicativo de que a duração de parto pode ter um efeito distinto em diferentes categorias de fêmeas. Nesse sentido, é relatado que fêmeas OP2+ possuem leitegadas maiores e, conseqüentemente podem ter leitões mais leves, o que pode influenciar o ganho de peso (1). Embora o peso ao nascimento tenha sido semelhante entre as categorias de duração de parto nesse estudo, torna-se importante entender melhor em estudos futuros se a duração de parto pode exacerbar o efeito da diminuição do peso e aumento da variação de peso ao nascimento de fêmeas hiperprolíficas, principalmente OP ≥ 2 .

Conclusões

Este estudo evidenciou a importância de avaliarmos a duração de parto na da produção de suínos e sua influência na sobrevivência e desempenho de leitões neonatos. Apesar de não terem sido observados efeitos nas variáveis de desempenho e sobrevivência quando avaliado todo o grupo de fêmeas, a diferença no GPD de 24 horas em fêmeas OP 2-8 sugere que mais estudos são necessários para elucidar os efeitos da duração de parto em diferentes categorias de fêmeas.

Referências

(1) GOURLEY, et al. Sow and piglet traits associated with piglet survival at birth and to weaning. *Journal of Animal Science*, Vol. 98, No. 6, 1–9, 2020. (2) KILBRIDE, A. L. et al. Risks associated with preweaning mortality in 855 litters on 39 commercial outdoor pig farms in England. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 117, n. 1, p. 189-199, 2014. (3) MUNS, R.; NUNTAPAITOON, M.; TUMMARUK, P. Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets. *Livestock Science*, v. 184, p. 46-57, 2016. (4) NUNTAPAITOON, M.; TUMMARUK, P. Factors influencing piglet pre-weaning mortality in 47 commercial swine herds in Thailand. *Tropical animal health and production*, v. 50, p. 129-135, 2018. (5) WILL et al. Duração de parto de fêmeas suínas: o que mudou em 15 anos?. *Anais do XX Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos - ABRAVES*, 2023, Porto Alegre, RS.

Tabela 1. Avaliação do desempenho e sobrevivência de leitões em diferentes classes de duração de parto.

	Duração de Parto (horas)			P
	<2	2 a 4	>4	
Ordem de Parto 1 a 8				
Duração do parto, min (n)	103,08±8,90 (52) ^c	191,78±5,45 (234) ^b	333,61±5,08 (218) ^a	<0,01
Sobrevivência 24h, %	98,13±0,75	99,32±0,53	98,55±0,51	0,07
Sobrevivência 5 dias, %	91,70±1,47	92,90±0,88	92,07±0,80	0,55
Peso nascimento, kg	1,26±0,04	1,30±0,03	1,29±0,03	0,41
Peso 24h, kg	1,40±0,01	1,39±0,01	1,38±0,01	0,29
Ganho de peso média diário (GPD) 24h, g/d	98,67±7,70	94,59±3,64	86,12±3,75	0,16
Peso 5 dias, kg	1,90±0,04	1,87±0,03	1,85±0,02	0,39
GPD 5 dias, g/d	118,71±7,51	112,79±5,02	106,46±4,75	0,15
Ordem de Parto 1				
Duração do parto, min (n)	98,85±7,71 (39) ^c	187,80±3,76 (164) ^b	315,02±4,47 (116) ^a	<0,01
Sobrevivência 24h, %	95,91±0,81	97,30±0,40	96,25±0,48	0,14
Sobrevivência 5 dias, %	90,93±0,70	92,15±0,76	91,40±0,91	0,07
Peso nascimento, kg	1,21±0,03	1,24±0,01	1,25±0,02	0,42
Peso 24h, kg	1,34±0,01	1,34±0,01	1,34±0,01	0,64
GPD 24h, g/d	89,75±9,43	92,41±4,60	85,88±5,46	0,66
Peso 5 dias, kg	1,86±0,03	1,83±0,02	1,80±0,02	0,37
GPD 5 dias, g/d	121,17±7,72	117,50±3,77	110,47±4,47	0,35
Ordem de Parto 2 a 8				
Duração do parto, min (n)	101,92±18,77 (13) ^c	183,74±8,09 (70) ^b	346,79±6,70 (102) ^a	<0,01
Sobrevivência 24h, %	98,97±0,67	99,61±0,29	99,12±0,24	0,38
Sobrevivência 5 dias, %	92,89±2,47	93,84±1,05	92,47±0,87	0,61
Peso nascimento, kg	1,29±0,07	1,33±0,03	1,29±0,03	0,53
Peso 24h, kg	1,47±0,02	1,44±0,01	1,44±0,01	0,22
GPD 24h, g	123,35±13,82 ^a	99,28±6,54 ^b	87,12±5,59 ^c	0,03
Peso 5 dias, kg	1,96±0,76	1,92±0,03	1,91±0,02	0,76
GPD 5 dias, g/d	124,61±11,67	111,90±6,12	107,10±5,48	0,30

Média ± Erro Padrão da Média.

FATORES RELACIONADOS COM O CONSUMO DE COLOSTRO E SEUS IMPACTOS NA FASE PRÉ-DESMAME

Leal LMC*¹, Camargo MF¹, Cony BSL¹, Alves AM¹, Martins GB¹, Silva JP¹, Pereira MMC¹, Mariani AB¹, Schroeder B¹, Franceschi CH¹ & Andretta I¹

¹Laboratório de Ensino Zootécnico, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, BR

*Autor para correspondência: luriane.leal@gmail.com

Palavras-chave: lactação, peso ao nascer, mortalidade, peso ao desmame, leitões.

Introdução

A mortalidade de leitões é uma das principais causas de perdas econômicas no período de lactação e a fase mais crítica está concentrada nas primeiras 24 horas de vida do leitão (7). Nesse contexto, a ingestão de colostro pode ser fundamental na sobrevivência e crescimento dos leitões após o nascimento, pois estimula o desenvolvimento intestinal, fornece nutrientes essenciais e imunidade passiva (3, 4). Além disso, a ingestão do colostro contribui na termorregulação corporal por intermédio do fornecimento de energia, podendo impactar no crescimento dos leitões até o desmame (3, 10).

A baixa ingestão de colostro, portanto, pode contribuir para peso ao desmame reduzido e/ou para aumentar a mortalidade pré-desmame. Vale ressaltar que cerca da metade da mortalidade antes do desmame ocorre nos três primeiros dias após o nascimento, afetando principalmente leitões que apresentam baixo peso ao nascer, tais problemas possivelmente associados a uma baixa ingestão de colostro no início da vida (2). Essa combinação de fatores torna a fase inicial dos leitões um desafio para o sistema comercial. Porém, maior aprofundamento nos estudos científicos ainda é necessário (10) para a compreensão da relação entre as respostas de peso ao nascer, ingestão de colostro e peso ao desmame. Nesse viés, o objetivo deste trabalho é analisar a relação dessas variáveis e determinar pontos de melhoria que possam ser explorados.

Material e Métodos

Os dados para este trabalho foram coletados em granjas comerciais da região sul do Brasil. Cento e trinta e seis porcas do plantel com ordem de parto de 1 a 9 foram selecionadas aleatoriamente para avaliação e dados de 2050 leitões foram avaliados. As porcas foram alojadas individualmente em celas durante todo o período de gestação. A formulação e a oferta diária das dietas utilizadas durante os períodos de gestação e lactação foram conduzidas de acordo com os protocolos operacionais padrão das granjas. A água foi fornecida *ad libitum* durante todo o período experimental.

Os leitões foram identificados com brincos e foram pesados individualmente até 12 horas após o nascimento. Os leitões foram pesados novamente 24 horas após o nascimento para estimar a ingestão de colostro. O consumo de colostro foi estimado com base nas medições de peso corporal realizadas ao nascimento e após 24 horas. Para isso, foi utilizada a seguinte equação (1): $C_{int} = -217,4 + 0,217 \times t + 1861019 \times \frac{BW_{24}}{t} + BW_b \times (54,8 - \frac{1861019}{t}) \times (0,9985 - 3,7 \times 10^{-4} \times t_{fs} + 6,1 \times 10^{-7} \times t_{fs}^2)$, onde C_{int} =consumo de colostro (g); t = tempo entre o nascimento e a medição do peso (min); t_{fs}^2 = tempo entre o nascimento e a primeira mamada (min); BW_{24} = peso corporal às 24 horas (kg); BW_b = peso corporal ao nascimento (kg).

As práticas de manejo foram mantidas durante a lactação, quando as fêmeas foram alimentadas *ad libitum* e seus leitões não foram alimentados com *creep-feeding*. No vigésimo dia, um dia antes do desmame da maioria dos leitões, foram realizadas pesagens individuais. O ganho de peso durante a lactação foi calculado. Os eventos de mortalidade também foram registrados. Os conjuntos de dados foram organizados utilizando o Microsoft Excel. O leitão foi considerado a unidade experimental, mas foi agrupado por fêmea para considerar o efeito aleatório. Foram utilizados procedimentos de regressão para testar ajustes lineares e quadráticos entre o peso ao nascer e a ingestão de colostro e entre a ingestão de colostro e o peso corporal ao desmame. Os dados foram analisados utilizando o SAS (versão 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA).

Resultados e discussão

A baixa capacidade de termorregulação do neonato é resultado do peso baixo no nascimento. Os leitões pequenos apresentam dificuldade em consumir colostro em quantidade adequada, tornando-se mais susceptíveis à hipotermia (5). Ademais, a melhoria na conservação do calor após a ingestão de colostro provavelmente está associada à capacidade dos nutrientes presentes no colostro em auxiliar o recém-nascido a se tornar mais eficiente na termorregulação (8). Foram identificadas associações lineares e quadráticas significativas ($P < 0,05$) quando se examinou a relação entre o peso ao nascer e a ingestão de colostro (Figura 1). De acordo com a equação de regressão linear, espera-se um aumento de 0,15 gramas (g) no consumo de colostro (eixo y) a cada 1 unidade em gramas a mais no peso do leitão ao nascimento (eixo x). Apesar da significância das equações, a variável peso ao nascer foi responsável apenas por uma proporção limitada da variabilidade observada no conjunto de dados, sendo apenas 11,2% ($P < 0,05$) para a equação linear e 17,3% ($P < 0,05$) para a equação quadrática.

Os leitões que ingerem uma quantidade baixa de colostro durante o período inicial tendem a alcançar um peso ao desmame inferior em comparação com aqueles que consomem uma quantidade mais elevada de colostro (6). Também foram observadas relações lineares e quadráticas ($P < 0,05$) entre o consumo de colostro e o peso corporal ao desmame. Em que, espera-se um aumento de 3,47 g no peso ao desmame (eixo y) a cada 1 g a mais adquirida no consumo de colostro (eixo x), segundo a equação de regressão linear (Figura 2). Contudo, mais uma vez a porcentagem de variabilidade explicada por este fator foi modesta, de apenas 14,6% ($P < 0,05$) para a equação linear e 16,6% ($P < 0,05$) para a equação quadrática no conjunto de dados em questão.

Apesar da evidente relação entre as respostas de peso ao nascer e consumo de colostro, assim como de consumo de colostro e peso ao desmame, estas são interações multifatoriais cujo entendimento é complexo. Dessa forma, os resultados de ambos os exercícios de modelagem indicam a importância de realizar estudos exploratórios de outros fatores que possam ajudar a explicar

e prever ainda mais as variáveis de consumo de colostro e peso ao desmame, ambas essenciais na redução da mortalidade pré-desmame.

Conclusões

Os resultados encontrados neste estudo demonstram relações positivas significativas entre peso ao nascimento e consumo de colostro, assim como entre consumo de colostro e peso ao desmame. Apesar disso, demonstram também se tratar de variáveis multifatoriais, as quais são difíceis de modelar, apesar de serem críticas para a sustentabilidade de um sistema de produção de suínos. Isso evidencia a necessidade de análises detalhadas da fase pré-desmame dos leitões a fim de elucidar estratégias que visam melhorias dos índices produtivos na cadeia suinícola.

Referências

(1) DEVILLERS, N. et al. Estimation of colostrum intake in the neonatal pig. *Animal Science*, v. 78, p. 305-313, 2004. (2) DEVILLERS, N. et al. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal*, v. 5, n. 10, p. 1605-1612, 2011. (3) HIDESHIMA, C. S. et al. Influência de fatores biológicos e de manejo sobre o leitão na fase de maternidade. *Ciência Animal Brasileira*, v. 22, 2021. (4) LE DIVIDICH, J. et al. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. *The Journal of Agricultural Science*, v. 143, n. 6, p. 469-485, 2005. (5) MOTA-ROJAS, D. et al. Outcomes of gestation length in relation to farrowing performance in sows and daily weight gain and metabolic profiles in piglets. *Animal Production Science*, v. 55, n. 1, p. 93-100, 2014. (6) NUNTAPAITOON, M. et al. Factors influencing colostrum consumption by piglets and their relationship with survival and growth in tropical climates. *Livestock Science*, v. 224, p. 31-39, 2019. (7) QUESNEL H. et al. Colostrum intake: influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science*, v. 146, n. 2-3, p. 105-114, 2012. (8) SANTIAGO, P. R. et al. Relationship of vitality and weight with the temperature of newborn piglets born to sows of different parity. *Livestock Science*, v. 220, p. 26-31, 2019. (9) UDDIN, M. K. et al. The effect of piglet vitality, birth order, and blood lactate on the piglet growth performances and preweaning survival. *Porcine health management*, v. 8, n. 1, p. 52, 2022. (10) VODOLAZSKA, D. et al. The impact of birth weight, birth order, birth asphyxia, and colostrum intake per se on growth and immunity of the suckling piglets. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 8057, 2023.

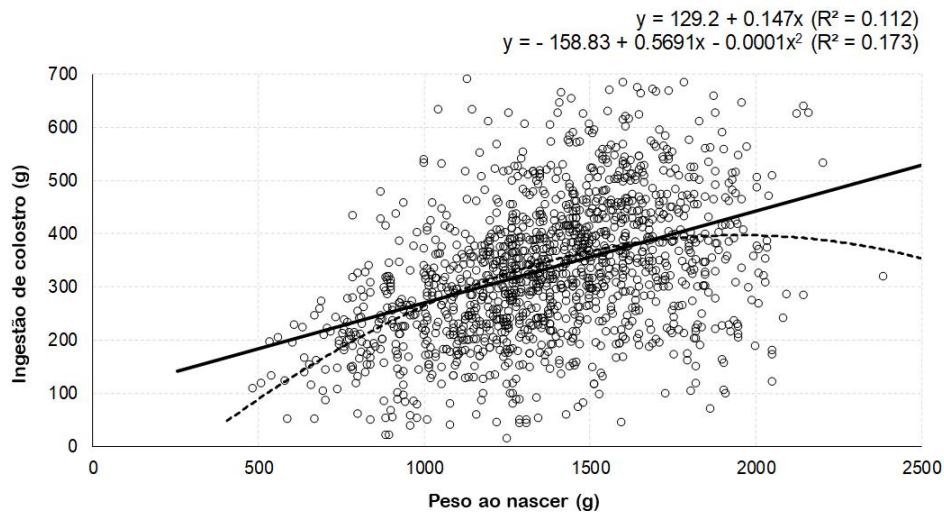


Figura 1. Relação entre o consumo de colostro e o peso ao nascer dos leitões.

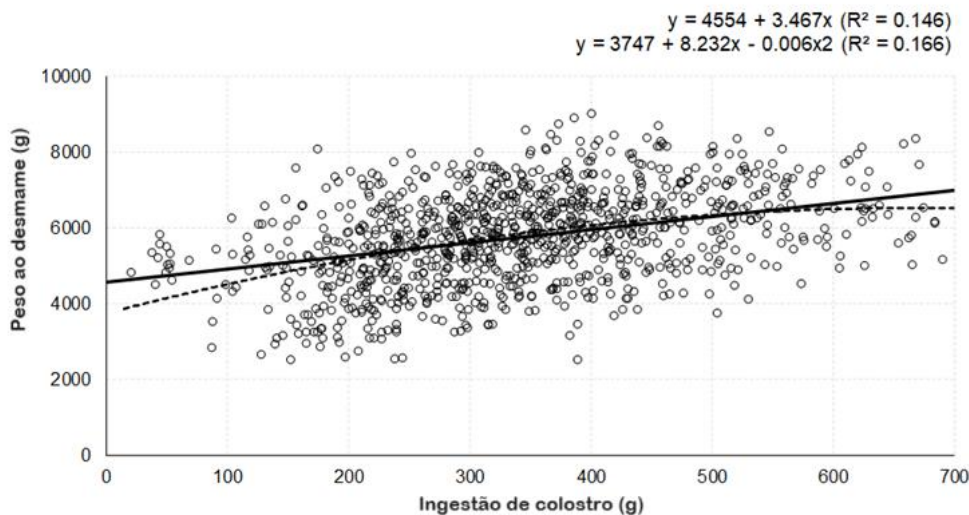


Figura 2. Relação entre o peso do leitão ao desmame e a ingestão de colostro.

An exploratory study on the relationship among maternal characteristics, neonatal vitality, and piglet viability

Nogueira DV^{1*}, Romeiro C¹, Furtado JCV¹, Miranda A¹, Cony BSL¹, Alves AM¹, Martins GB¹, Silva JP¹, Franceschi CH¹, Pereira MM¹ & Andretta I¹

¹Laboratório de Ensino Zootécnico - LEZO, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre - BR

* Corresponding author: 001nogueira@gmail.com

Keywords: maternity, neonatal viability, colostrum intake, postnatal survival, sow.

Introduction

The neonatal viability is defined by the neonates' potential to survive outside the uterus after birth. This potential largely depends on the maturity of fetal organs, environmental conditions, neonatal care, and maternal characteristics (14). Apgar score (11,15,10), dystocia (13,3), duration of labor (12,10), and birth weight (7) are factors reported in the literature as responsible for reducing neonatal vitality. Factors related to stress and oxytocin antagonists during a gestational and prepartum period of sows can also impact piglets' viability (4).

Global understanding of the variables influencing vitality, besides the ability to improve their management, directly impacts neonatal survival (13,10). Therefore, this study aims to understand how sow and birth characteristics impact piglets' viability until weaning.

Materials and Methods

The data were collected from commercial farms in the southern region of Brazil. A total of 136 sows (parity from 1 to 9) were housed in individual cages throughout the gestation period. The animals were observed throughout gestation and maternity. Body condition scores were assessed on days 1, 30, 60, 80, and 110 of gestation using a caliper. Animals with measurements between 13 and 15 were considered "ideal measurements". Backfat thickness was assessed using an ultrasound device (Renco Lean Meter; MS-Schippers, São Paulo, Brazil). Changes in body conditions were used to determine the amount of feed provided, and the water was provided *ad libitum*. Parturition was individually monitored for litter size, number of liveborn piglets, stillbirths, and mummified fetuses, duration of labor, and birth interval, with occurrences of birth interventions also recorded. The vitality of 2,050 piglets was assessed immediately after birth. The presence of meconium, umbilical cord rupture (intact or ruptured), oxygenation (Veterinary Oximeter R40, RZVet, São Paulo, Brazil), glucose (Accu-chek Performa Monitor, Roche, São Paulo, Brazil), blood pH (Akso, Rio Grande do Sul, Brazil), and rectal temperature were collected from the newborns. The piglets were individually identified, and weighed at birth, and 24 hours after birth. For the estimate of colostrum intake, the formula (1) was applied:

$$CI = -217,4 + 0,217 \times t + 1861019 \times \frac{BW^{24}}{t} + BWb \times \left(54,8 - \frac{1861019}{t} \right) \times (0,9985 - 3,7 \times 10^{-4} \times tSF + 6,1 \times 10^{-7} \times tSF^2)$$

where CI = colostrum intake (g); t = time between birth and weighing (min); tFS = time between birth and first suckle (min); BW = current weight (kg); BWb = birth weight (kg). Creep-feeding was not provided throughout the maternity period. Piglets were individually weighed on day 20 to calculate weight gain during lactation. Statistical analysis was performed using Minitab 21 (Minitab Inc., State College, PA, USA) and SAS 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Descriptive statistics were obtained for each variable. The relationships between all variables were analyzed using principal component analysis.

Results and discussion

The spatial relationships between the analyzed variables are shown in Figure 1. The cumulative proportion of the first principal components was 55%. The first principal component had a significant positive association with birth weight and colostrum intake (quadrant I), while the second component was positively associated with the mortality rate (quadrant II). Piglet mortality clustered with duration of labor, birth interval, umbilical cord rupture, presence of meconium, and maternal weight gain during gestation (quadrant III). These responses were in the opposite direction to oxygenation, heart rate, parity order, and glucose measured in both sows and piglets (quadrant IV). Colostrum intake clustered with birth weight, being in the opposite direction to the sows' body condition inadequacy, litter size, number of mummified and stillborn piglets in the litter, and birth order (quadrant III).

Mortality can be explained by several factors. Vascular changes in the umbilical cord are reliable predictors of survival, as piglets with torn umbilical cords are less likely to survive or perform well (9,8). Rectal temperature can be explained because hypothermic piglets expend much more energy to regulate their temperature, failing to seek warmth shortly after birth and thus potentially leading to death (6).

Colostrum intake can be impacted by factors already known in the literature. Several studies suggest that low birth weight is negatively associated with survival during the perinatal period (16,2,5). In a previous study, only 28% of piglets with birth weights below 1,100 g survive the first week of life (5). Backfat thickness may be associated with maternal overweight, which, consequently, can lead to dystocia at the time of delivery and, consequently, fetal distress (17). Piglets that survived a delivery in which there was intervention exhibited moderate to severe intrauterine hypoxia, and 70% of these animals showed signs of postnatal distress (17). Understanding parameters that impact piglets' vitality until weaning is crucial. These insights reinforce the importance of prenatal care and proper management during birth to ensure better survival conditions for piglets until weaning.

Conclusions

Birth weight and colostrum intake are critical factors, while mortality is linked to birth and maternal health characteristics. The effectiveness of oxygenation and the sow's physical condition directly influences piglet survival.

References

- (1) DEVILLERS, N., Van Milgen, J., Prunier, A. et al. Estimation of colostrum intake in the neonatal pig. *Animal Science*, v. 78, n. 2, p. 305-313, 2004. (2) ENGLAND, David C. Husbandry components in prenatal and perinatal development in swine. *Journal of Animal Science*, v. 38, n. 5, p. 1045-1049, 1974. (3) GONZALEZ-LOZANO, M. et al. Vetrabutine clorhydrate use in dystotic farrowings minimizes hemodynamic sequels in piglets. *Theriogenology*, v. 78, n. 2, p. 455-461, 2012. (4) HANSEN, K. E.; CURTIS, S. E. Prepartal activity of sows in stall or pen. *Journal of Animal Science*, v. 51, n. 2, p. 456-460, 1980. (5) HERPIN, P. et al. Cold-induced changes in circulating levels of catecholamines and thyroid hormones are modulated by energy intake in newborn pigs. *Experimental Physiology: Translation and Integration*, v. 80, n. 5, p. 877-880, 1995. (6) HERPIN, P.; DAMON, M.; LE DIVIDICH, J. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock production science*, v. 78, n. 1, p. 25-45, 2002. (7) MOTA-ROJAS, D. et al. Animal welfare in the newborn piglet: a review. *Veterinari Medicina*, v. 57, n. 7, 2012. (8) MOTA-ROJAS, D. et al. Outcomes of gestation length in relation to farrowing performance in sows and daily weight gain and metabolic profiles in piglets. *Animal Production Science*, v. 55, n. 1, p. 93-100, 2014. (9) MOTA-ROJAS, D. et al. The effects of vetrabutin chlorhydrate and oxytocin on stillbirth rate and asphyxia in swine. *Theriogenology*, v. 64, n. 9, p. 1889-1897, 2005. (10) MOTA-ROJAS, D. et al. Comparative routes of oxytocin administration in crated farrowing sows and its effects on fetal and postnatal asphyxia. *Animal Reproduction Science*, v. 92, n. 1-2, p. 123-143, 2006. (11) MOTA-ROJAS, D. et al. Dose minimization study of oxytocin in early labor in sows: Uterine activity and fetal outcome. *Reproductive Toxicology*, v. 20, n. 2, p. 255-259, 2005. (12) MOTA-ROJAS, D. et al. Effect of oxytocin treatment in sows on umbilical cord morphology, meconium staining, and neonatal mortality of piglets. *American Journal of Veterinary Research*, v. 63, n. 11, p. 1571-1574, 2002. (13) MOTA-ROJAS, D. et al. Influence of time at which oxytocin is administered during labor on uterine activity and perinatal death in pigs. *Biological Research*, v. 40, n. 1, p. 55-63, 2007. (14) MOTA-ROJAS, D. et al. Is vitality assessment important in neonatal animals? *CABI Reviews*, n. 2018, p. 1-13, 2018. (15) MOTA-ROJAS, D. et al. Uterine and fetal asphyxia monitoring in parturient sows treated with oxytocin. *Animal Reproduction Science*, v. 86, n. 1-2, p. 131-141, 2005. (16) MUNS, R.; NUNTAPAITOON, M.; TUMMARUK, P. Non-infectious causes of pre-weaning mortality in piglets. *Livestock Science*, v. 184, p. 46-57, 2016. (17) TRUJILLO-ORTEGA, M. E. et al. A study of piglets born by spontaneous parturition under uncontrolled conditions: could this be a naturalistic model for the study of intrapartum asphyxia? *Acta Biomedica-Ateneo Parmense*, v. 78, n. 1, p. 29, 2007.

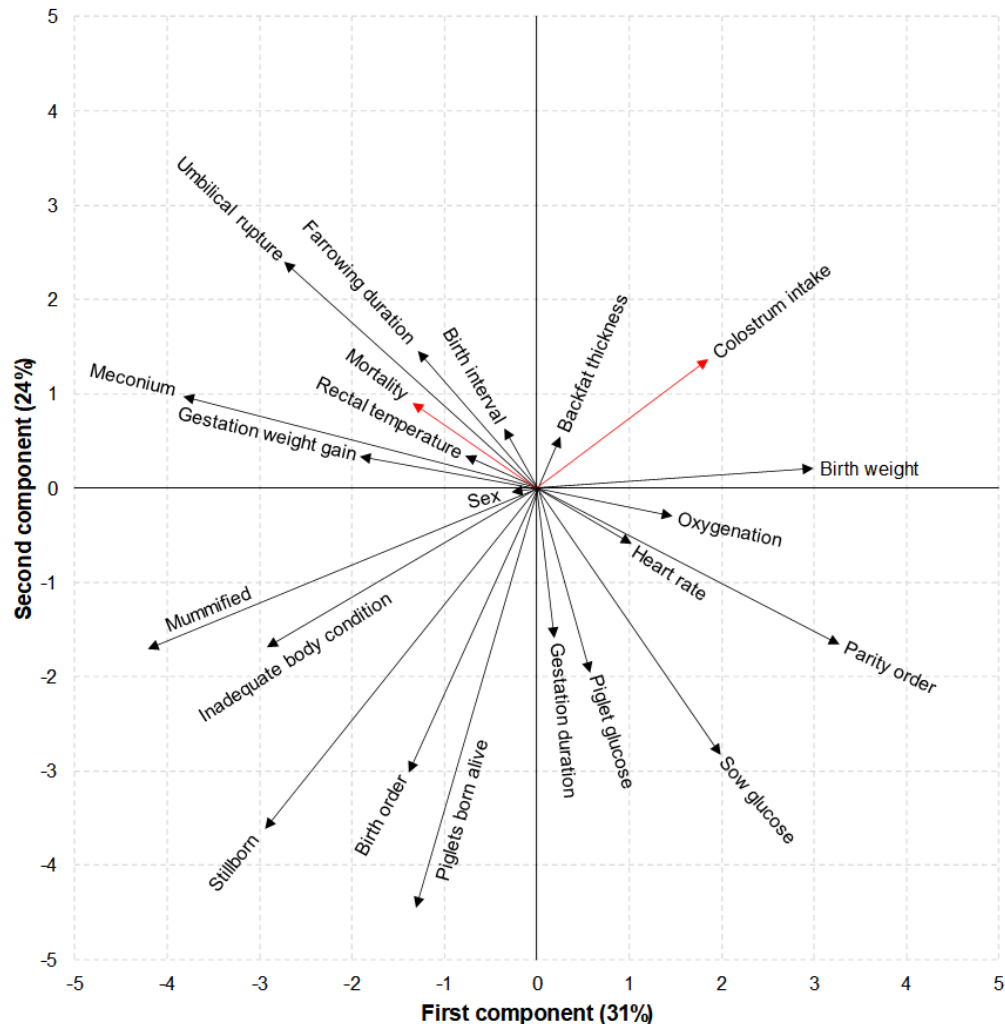


Figure 1. Principal component analysis considering sow characteristics, farrowing process, vitality traits in neonatal piglets, and preweaning mortality.

IMPLICAÇÕES DO BAIXO CONSUMO DE COLOSTRO EM LEITÕES: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Bubolz S^{1*}, Andretta I¹, Romeiro C¹, Alvez AM¹, Martins GB¹, Silva JP¹, Cony BSL¹, Franceschi C¹ & Martins M¹,

¹ Laboratório de Ensino Zootécnico – LEZO, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Autor para correspondência: sophiabubolz@gmail.com

Palavras-chave: colostro, imunidade, vitalidade, parto, desempenho.

Introdução

A ingestão adequada de colostro é essencial para garantir a vitalidade e a saúde dos leitões recém-nascidos, visto que não ocorre transferência de anticorpos via transplacentária durante a gestação (4). Por isso, o consumo inadequado de colostro pode levar a consequências adversas, como o comprometimento do desempenho (1). O consumo de colostro é uma resposta multifatorial, sendo influenciada por diversas características do animal e do sistema de produção. Neste contexto, este estudo teve como objetivo investigar os fatores que influenciam a ingestão de colostro, com foco nas características de vitalidade neonatal.

Material e Métodos

Um total de 136 matrizes oriundas de fazendas comerciais da região sul do Brasil, com ordem de parto variando de 1 a 9, foram selecionadas de forma aleatória para avaliação. Todas as fêmeas estavam alojadas individualmente em gaiolas durante todo o período de gestação. Os partos foram monitorados de forma individual e o intervalo entre nascimentos e o tempo entre a expulsão do primeiro e último leitão foram registrados.

Quanto as respostas de vitalidade, dados de 2050 leitões nascidos vivos foram utilizados. Cada leitão foi avaliado individualmente e imediatamente após o nascimento. Registros foram feitos sobre a presença ou ausência de mecônio na pele e a integridade do cordão umbilical considerando a presença ou ausência de ruptura. A oxigenação e a frequência cardíaca (Oxímetro Veterinário R40, RZVet, São Paulo, Brasil), juntamente com a concentração de glicose no sangue coletado do cordão umbilical (Monitor Accu-chek Performa, Roche, São Paulo, Brasil) foram avaliados. A glicose das matrizes também foi monitorada utilizando o mesmo equipamento. Além disso, a temperatura retal de cada leitão foi registrada.

Os mesmos animais foram pesados individualmente ao nascimento e novamente 24 horas após o nascimento para estimar a ingestão de colostro. A ingestão de colostro foi estimada com base nas medidas de peso corporal realizadas ao nascimento e após 24 horas, utilizando a equação proposta por Devillers *et al.* (2004) e o ponto de corte de 172 g encontrado em análise prévia foi aplicado no conjunto de dados para classificar a ingestão de colostro de cada leitão como "baixa" ou "adequada" (3).

As características dos animais com consumo baixo ou adequado foram comparadas por análise de variância (SAS versão 9.3) e interpretadas considerando níveis de 5 e 10% de significância. Em seguida, modelos de árvore de decisão foram utilizados para prever os principais fatores associados ao baixo consumo de colostro nos leitões (Minitab versão 21).

Resultados e discussão

Os leitões com baixa ingestão de colostro diferiram em relação àqueles que consumiram colostro adequadamente em diversas características (**Tabela 1**). Leitões com baixo consumo de colostro apresentaram maior duração do parto (7%; $P=0,044$), maior intervalo entre nascimentos (32%; $P=0,013$) e maior ordem de nascimento (12%; $P=0,015$), o que é similar ao relatado por Nuntapaitoon *et al.* (2019; 5). O colostro é produzido pelas glândulas mamárias durante um período variável de 12 a 48 horas após o início do parto (3), portanto, somado a duração do parto, com a ordem de nascimento maior, estes animais terão um menor tempo para a ingestão de colostro.

A ingestão de colostro depende da capacidade do leitão em alcançar as mamas e de sugar; desse modo, a quantidade de colostro ingerido aumenta com o peso vivo ao nascer e diminui se ocorrerem complicações como a ruptura do cordão umbilical (3). Observou-se que animais que ingeriram colostro em quantidade insatisfatória tiveram frequência de ruptura umbilical 11% maior ($P=0,049$), assim como apresentaram peso corporal 5% menor ($P=0,005$). Desta forma, o peso ao nascimento mostrou ser um dos principais influenciadores na ingestão de colostro, visto que esse peso também desempenha um papel crucial na vitalidade e na capacidade dos leitões de estimular o úbere para a extração do mesmo (3).

A temperatura retal dos animais com ingestão de colostro baixa foi 1% menor ($P=0,046$). A quantidade de colostro consumido está fortemente associada a temperatura retal (9; 6). Quando considerados níveis de significância marginal, os leitões com baixa ingestão de colostro também apresentaram uma frequência 28% maior de mecônio ($P=0,102$) e uma frequência cardíaca 6% menor ($P=0,082$).

Os níveis de glicose (porcas ou leitões) não apresentaram resultados significativos ($p>0,005$). A curva glicêmica no periparto vêm sendo bastante estudada em suínos, sendo associadas à duração do parto e à vitalidade dos leitões, ambos fatores que poderiam influenciar no consumo de colostro dos leitões(4). Estudos anteriores (10) reportaram que animais com baixo peso ao nascer ou nascidos por último apresentaram maiores índices de asfixia ao nascimento, o que poderia também interferir no consumo de colostro. Porém, os níveis de oxigenação também foram semelhantes entre os grupos avaliados no presente estudo.

Os modelos de árvore de decisão confirmaram o peso ao nascer como o principal fator explicativo para o baixo consumo de colostro c (**Figura 1**), indicando um limite crítico de 990 g para esta variável. Matrizes com escore de condição corporal inadequada foi considerado o segundo fator crítico para o baixo consumo de colostro nos leitões com baixo peso ao nascer. Dentre os leitões que apresentaram peso ao nascimento adequado, o próximo fator crítico identificado no procedimento de

modelagem foi a duração de parto, com valor crítico identificado em 343 minutos. O prolongamento de parto possui relação com baixo consumo por ter influência na diminuição do rendimento de colostro da matriz (Hansen et al, 2019) e leitões nascidos tardiamente podem sofrer de hipoxia intraparto durante o parto prolongado, o que pode causar baixa viabilidade (4).

Conclusões

Identificou-se que o peso ao nascer é um fator crítico para o consumo de colostro dos leitões, seguido pela condição corporal da porca durante a gestação e a duração do parto para leitões. Leitões que não receberam colostro suficiente foram desmamados com um peso 10% menor do que aqueles que receberam colostro adequado. Esses resultados destacam a importância crítica do colostro na saúde e no desenvolvimento dos leitões e apontam para a necessidade de monitoramento cuidadoso, especialmente em leitões com peso ao nascer inferior e em gestações associadas a condições corporais inadequadas da porca.

Referências

(1) ANDERSEN, I.L.; NAEVDAL, E.; BOE, K.E. Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 65, p. 1159-1167, 2011. (2) DEVILLERS, N.; FARMER, C.; LE DIVIDICH, J.; PRUNIER, A. Hormones, IgG and lactose changes around parturition in plasma, and colostrum or saliva of multiparous sows. *Reproduction Nutrition Development*, v. 44, p. 381-396, 2004a. (3) DEVILLERS, N.; FARMER, C.; LE DIVIDICH, J.; PRUNIER, A. Variability of colostrum yield and colostrum intake in swine. *Animal*, 1, 1033-1041, 2007. (4) HERPIN, P.; LE DIVIDICH, J.; HULIN, J.C.; FILLAUT, M.; DEMARCO, F.; BERTIN, R. Effect of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *Journal of Animal Science*, 74, 2067-2075, 1996. (5) LE DIVIDICH, J.; ROOKE, J. A.; HERPIN, P. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, v. 143, p. 469-485, 2005. (6) NUNTAPAITOONA, M. D.; MUNSB, R.; KAPPEL, T. P.; TUMMARUK, P.; Factors influencing colostrum consumption by piglets and their relationship with survival and growth in tropical climates. *Livestock Science*, 224, 31-39, 2019. (7) ROOKE, J.A., BLAND, I.M. The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. *Livestock Production Science*, 78, 13-23, 2002. (8) SALMON, H.; BERRI, M.; GERDTS, V.; MEURENS, F. Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine. *Developmental and Comparative Immunology*, v. 33, p. 384-393, 2009. (9) TUCHSCHERER, M., PUPPE, B., TUCHSCHERER, A., TIEMANN, U. Early identification of neonates at risk: traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology*, 54, 371-388, 2000. (10) VODOLAZSKA, D., KAPPEL THEIL, P., FEYERA, T. & LAURIDSEN, C. The influence of nutritional supplementation and weaning age on health, intestinal morphology and performance of piglets pre- and post-weaning. *Animal Science Proceedings*, 13, 222. (2022).

Tabela 1. Características de parto e vitalidade de leitões com ingestão adequada ou baixa de colostro.

Variáveis	Consumo de colostro		RSE ²	P-valor ³
	Adequado	Baixo ¹		
Duração do parto (min)	328.4	351.7	154.5	0.044
Intervalo de nascimento (min)	21.75	28.80	36.75	0.013
Semear glicose (mg/dL)	95.65	96.79	18.54	0.530
Ordem de nascimento (n)	6.969	7.834	4.715	0.015
Peso ao nascer (g)	1,392	1,324	324.3	0.005
Presença de mecônio (binário ²)	0.184	0.236	0.420	0.102
Ruptura umbilical (binário ²)	0.643	0.712	0.457	0.049
Temperatura retal (°C)	39.64	39.06	17.83	0.046
Glicose (mg/dL)	52.09	52.72	17.77	0.657
Oxigenação (%)	98.34	98.26	3.718	0.757
Frequência cardíaca (bpm)	133.2	125.1	62.27	0.082
Peso ao desmame (g)	5800	5211	1267	<0.001

¹ Menor do que 172g.

² Erro padrão residual.

³ Valor de probabilidade.

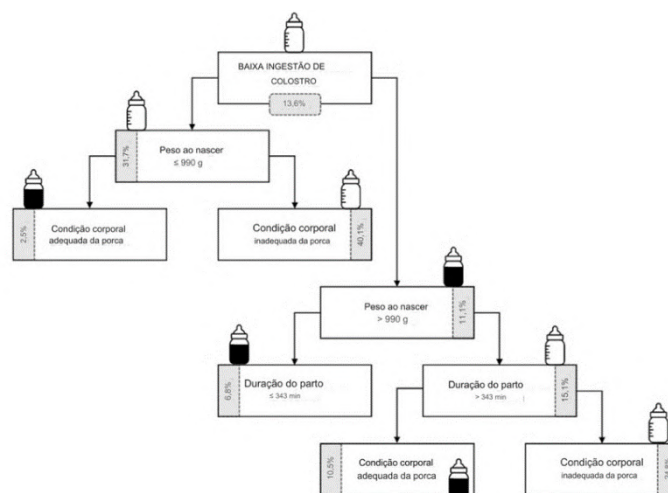


Figura 1. Modelo para identificação de fatores associados com a baixa ingestão de colostro¹ em leitões. ¹ Menor do que 172

ESCORE DE DIARREIA EM LEITÕES E SEU EFEITO SOBRE O DESEMPENHO DE LEITEGADAS

Estrella, M.E¹, Rech, R.D¹, Bortolozzo FP¹, Ulguim RR¹ & Mellagi APG^{1*}

Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre-BR

*Autor para correspondência: ana.mellagi@ufrgs.br

Palavras-chave: ocorrência de diarreia, escore de diarreia, desempenho.

Introdução

Na produção intensiva de suínos, a fase de maternidade é um período crítico dada a possibilidade de problemas sanitários ou altas taxas de mortalidade, acarretando implicações significativas nas fases subsequentes. Entre os diversos desafios sanitários que afetam os leitões lactentes, destaca-se as diarreias (1), identificada como a principal causa de mortalidade de origem infecciosa antes do desmame (2). Sua etiologia é complexa e vários agentes infecciosos como bactérias, protozoários e vírus podem estar envolvidos, dos quais os mais comuns são *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Clostridium spp.* (3). A importância econômica dessas diarreias não se deve somente à morte dos leitões, mas principalmente pela redução no seu desenvolvimento, o que aumenta o número de refugos e os gastos com medicamentos (4). Assim, o objetivo do estudo foi avaliar a relação entre o escore de diarreia em leitegadas e o desempenho produtivo durante a fase de maternidade.

Material e Métodos

Um total de 201 leitegadas (Agrocres PIC – Camborough[®]), com $15,58 \pm 0,95$ (DP) leitões foram utilizadas no estudo. As fêmeas foram selecionadas no dia do parto de acordo com a ordem de parto (2 a 7), escore corporal visual (2 a 3,5), unidades de caliper (7 a 15), 14 e 15 tetos funcionais. Os episódios de diarreia foram contabilizados diariamente para definição das leitegadas afetadas e da severidade. Para avaliar a gravidade da diarreia foram utilizados três níveis distintos, representados pelos escores 0, 1 e 2. O escore 0 indica a ausência de diarreia, com a baia, os leitões e a fêmea livres de sujeira. O escore 1 é atribuído quando há diarreia na baia, mas a sujeira está limitada ao ambiente. Já o escore 2 é reservado para casos em que a diarreia afeta não só a baia, mas também os leitões e a fêmea. Com os somatórios diários dos escores, foram criadas quatro classes de escore de diarreia baseadas na distribuição: Classe 0 (somatório de escores = 0; n = 71), Classe 1 (somatório = 1 a 2; n = 57), Classe 2 (somatório = 3 a 5; n = 43), Classe 3 (somatório = 6 a 17; n = 30). Os dados foram analisados pelo software SAS (versão 9.4). Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson para o escore geral de diarreia e dias com diarreia com as variáveis de desempenho. O procedimento GLIMMIX foi utilizado para comparar as classes quanto ao peso médio dos leitões e da leitegada nos dias D5 e D21 (D0 = nascimento), além da taxa de mortalidade pré-desmame. Para comparação múltipla entre as classes de escore, foi utilizado o teste de Tukey-Kramer, a nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Observou-se que a incidência foi mais alta nos primeiros seis dias de lactação, com uma média de 24,38%, comparada aos últimos seis dias, que apresentaram uma média de 5,47% (Figura 1). Tagliari et al. (5) relatam que as diarreias são frequentes nos leitões, sendo a primeira semana de vida dos animais a de maior ocorrência com uma maior redução do ganho de peso diário e mortalidade.

O peso médio dos leitões, das leitegadas e o GPD nos dias 5 e 21 de vida foram negativamente correlacionados tanto com o somatório de escores de diarreia, quanto com os dias de diarreia ($P < 0,01$; Tabela 1), mostrando que quanto maior a gravidade ou a duração da diarreia, maior o comprometimento no desempenho zootécnico na maternidade. Os resultados corroboram observações de Kongsted (6), em que a diarreia neonatal influenciou negativamente o ganho de peso médio diário dos leitões, independentemente do período de manifestação.

O peso médio dos leitões na equalização foi de $1,45 \pm 0,17$ kg, sem diferença entre as classes de diarreia ($P = 0,55$). No entanto, observou-se que a classe 3 (somatório de escore ≥ 6) prejudicou o peso dos leitões e da leitegada tanto no D5 quanto no D21 de vida dos leitões, quando comparados às classes 0 e 1 principalmente. A taxa de mortalidade pré-desmame não diferiu entre as classes ($P = 0,19$), apresentando valores de 9,84%, 9,83%, 9,67% e 14,35%, para as classes 0, 1, 2, e 3, respectivamente.

Conclusões

Os resultados deste estudo evidenciam a significativa influência dos episódios de diarreia na fase de maternidade sobre o desempenho dos leitões. A alta incidência de diarreia nos primeiros dias de lactação demonstra a importância de estratégias preventivas, uma vez que as consequências negativas até o final da lactação foram observadas. Apesar de não influenciar a mortalidade, chama a atenção a alta taxa numérica para a classe com maior gravidade de diarreia. Estes achados reforçam a seriedade da gestão sanitária e do manejo adequado, visando a maximização do desempenho produtivo e econômico das granjas suínolas.

Referências

- (1) MUNS, R.; NUNTAPAINTOON, M. & TUMMARUL, P. Noninfectious causes of pre-weaning mortality in piglets. *Livestock Science*, v.184, p.46-57, 2016.
- (2) ALMEIDA, P.R.; LORENZETTI, E.; CRUZ, R.S., et al. Diarrhea caused by rotavirus A, B, and C in suckling piglets from southern Brazil: molecular detection and histologic and immunohistochemical characterization. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v.30, n.3, p.370-376, 2018.
- (3) ARAÚJO, L. M. F.; BROGGIO, B. Doenças Entéricasna Suinocultura –Maternidade. *Nutri Time* Vol. Viçosa, V.18, N.2, 2021
- (4) MORÉS, N.; SOBESTANSKY, J.; BARIONI JUNIOR, W.; et al. Fatores de risco associados aos problemas dos leitões na fase de creche em rebanhos da região Sul do Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* v.52, n.3, 2000.
- (5) TAGLIARI, K. C.; BRITO, B. G. Redução Do Ganho De Peso E Ocorrência De Mortalidade Por Diarreia Em Leitões Lactentes. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 4, n. 2, p. 211-213, 26 dez. 1998.
- (6) KONGSTED, H., STEGE, H., TOFT, N. et al. The effect of New Neonatal Porcine Diarrhoea Syndrome (NNPDS) on average daily gain and mortality in 4 Danish pig herds. *BMC Vet Res* 10, 90 (2014).

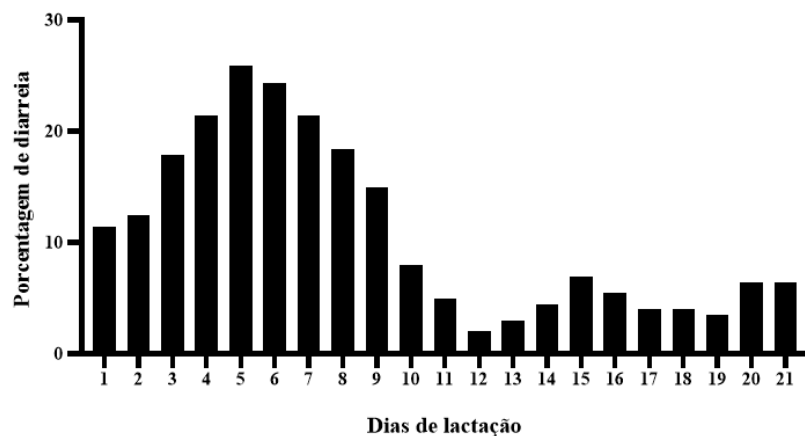


Figura 1: Distribuição da ocorrência de diarreia de leitegadas (n=201) ao longo do período de lactação (21 dias).

Tabela 1: Correlação das variáveis de peso médio dos leitões e das leitegadas no dia 5 e 21 de idade, e ganho de peso médio diário com o somatório de escores e com dias de diarreia.

Variáveis	Coeficiente de Correlação	
	Somatório de escore	Dias de Diarreia
Peso leitões, D5	-0,34 (P<0.01)	-0,30 (P<0.01)
Peso leitões, D21	-0,34 (P<0.01)	-0,33 (P<0.01)
Peso leitegada, D5	-0,30 (P<0.01)	-0,27 (P<0.01)
Peso leitegada, D21	-0,41 (P<0.01)	-0,39 (P<0.01)
GPD D5	-0,45 (P<0.01)	-0,40 (P<0.01)
GPD D21	-0,39 (P<0.01)	-0,35 (P<0.01)

Tabela 2: Peso (kg) dos leitões e das leitegadas no dia 5 e 21 de acordo com a classe de diarreia (baseada no somatório de escores diários).

Classe	n	Peso leitões, D5	Peso leitões, D21	Peso leitegada, D5	Peso leitegada, D21
0	71	2,08 ± 0,03 ^a	5,50 ± 0,09 ^a	32,20 ± 0,54 ^a	80,27 ± 1,80 ^a
1	57	2,05 ± 0,03 ^a	5,49 ± 0,10 ^a	32,01 ± 0,59 ^a	79,18 ± 1,91 ^a
2	43	2,04 ± 0,04 ^a	5,30 ± 0,11 ^{ab}	31,57 ± 0,68 ^a	76,13 ± 2,07 ^a
3	30	1,83 ± 0,05 ^b	4,96 ± 0,12 ^b	28,41 ± 0,81 ^b	67,69 ± 2,07 ^b

Letras diferentes na coluna diferem estatisticamente (P <0,05).

UTILIZAÇÃO DE TAPETES DE ALIMENTAÇÃO COMO FORMA DE ESTÍMULO PARA O CONSUMO DE RAÇÃO NA PRIMEIRA SEMANA PÓS-DESMAME DE LEITÕES

Brasil, PB¹, Ribeiro, CV¹, Mellagi APG¹, Ulguim RR¹ & Bortolozzo FP^{1*}

Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre-BR

*Autor para correspondência: fpbortol@ufrgs.br

Palavras-chave: alimentação em tapetes, estratégia alimentar, categoria de peso, desmame, leitão.

Introdução

Dentro do sistema de produção intensiva de suínos, o desmame é realizado com aproximadamente 3 a 5 semanas de idade. Nesse processo, os leitões são abruptamente separados do ambiente materno e inseridos em novas instalações, exigindo uma adaptação física e comportamental significativa por parte dos animais (3). A variedade de fatores estressantes enfrentados durante o período pós-desmame geralmente resulta em uma redução na ingestão voluntária de alimento, a qual é frequentemente acompanhada por lesões intestinais, distúrbios digestivos, disfunção do metabolismo energético, desequilíbrio imunológico e problemas sanitários (4). Como desafio adicional, diversos fatores podem ser determinantes para o início do hábito de consumo de ração, incluindo o peso e a idade de desmame, a utilização de estímulos alimentares, a palatabilidade da ração, a ingestão de água e a ambiência das instalações (5,10).

A redução abrupta na ingestão voluntária de alimentos imediatamente após desmame resulta em uma desaceleração na taxa de crescimento, a qual pode impactar significativamente o desempenho subsequente dos leitões (7). Assim, diversas estratégias têm sido utilizadas para alcançar um consumo precoce e adequado de alimento nos primeiros dias de creche. Entre elas, destaca-se o fornecimento de ração em tapetes de alimentação (1). Nesse manejo, o tapete funciona como um ponto extra de alimentação na baia dos animais. Como resposta, espera-se que, através do aumento da visibilidade e da disponibilidade de ração, haja um maior consumo nos primeiros dias pós-desmame. Entretanto, estudos anteriores limitam-se à quantidade de ração fornecida e à forma física da dieta, não explorando a eficácia dessa estratégia entre as diferentes classes de pesos ao desmame. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de leitões pertencentes à diferentes classes de peso submetidos à utilização de tapetes de alimentação, em complemento aos comedouros convencionais, durante a primeira semana pós-desmame.

Material e Métodos

Um total de 2.214 leitões de ambos os sexos (AGPIC337 × Camborough, PIC, Hendersonville, TN) foram utilizados no estudo. Ao nascimento, os leitões foram identificados com brincos, além de terem seu sexo e dia de nascimento registrados. Os partos foram acompanhados e apenas aqueles que nasceram dentro de um intervalo de 3 dias foram incluídos no experimento. Os animais tiveram acesso *ad libitum* à água, mas não tiveram acesso ao estímulo de creep feeding. Ao desmame, os animais foram pesados individualmente e transferidos para a instalação de creche. Todos os leitões foram desmamados no mesmo dia aos $28,87 \pm 0,82$ (média \pm DP) dias de idade. A partir das informações obtidas na pesagem individual ao desmame, os leitões foram divididos em três classes de peso: leves ($5,00 \pm 0,61$ kg), médios ($6,47 \pm 0,35$ kg) e pesados ($7,97 \pm 0,74$ kg). Leitões com baixo desenvolvimento ($<3,5$ kg), hérnias ou problemas sanitários foram removidos no experimento.

Após a distribuição dos leitões nas 3 categorias de peso, os animais foram aleatoriamente designados a duas estratégias de alimentação – utilização ou não de tapetes de alimentação durante a primeira semana pós-desmame. Assim, o estudo foi delineado em um arranjo fatorial 2×3 , considerando 3 níveis de peso ao desmame (leves, médios e pesados) e duas estratégias de estímulo (com e sem tapete). Foram utilizadas 54 baias idênticas, situadas dentro da mesma sala, com $13,6$ m² de área livre cada, proporcionando $0,33$ m² para cada animal. Cada baia era equipada com um comedouro tubular com reservatório de plástico e bandeja em aço inoxidável com 54 cm lineares em cada lado (Plasson Livestock, Criciúma, Brasil), totalizando 2,6 cm por leitão. Quatro bebedouros tipo chupeta estavam disponíveis para acesso *ad libitum* à água. O protocolo alimentar foi composto por três fases com quantidades individuais previamente estipuladas: Fase I (1,8 kg/animal), Fase II (3 kg/animal) e Fase III ($\geq 18,00$ kg/animal). O tratamento controle recebeu alimentação *ad libitum* exclusivamente no comedouro principal durante todo o ensaio. As baias pertencentes ao tratamento de alimentação em tapetes receberam na primeira semana pós desmame, de modo complementar, um tapete de polietileno com área de $0,80$ m² ($1,00$ m x $0,80$ m) (DSUÍNOS, Joinville, Brazil). Nessa estrutura foi ofertado 20% ($0,360$ kg/leitão) do total estipulado de ração inicial I. Os tapetes permaneceram durante os 7 primeiros dias pós-alojamento e eram reabastecidos 3 vezes ao dia (07h, 12h e 17h). As análises foram realizadas utilizando o software SAS, versão 9.4, utilizando a baia como unidade experimental. Todos os modelos utilizaram o procedimento Glimmix do pacote estatístico SAS. A comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey-Kramer, ao nível de significância de 5%. O início do consumo de ração, ganho de peso diário (GPD), consumo médio diário (CMD), conversão alimentar (CA) e coeficiente de variação (CV) foram analisados considerando uma distribuição normal. Foram considerados como efeito fixo tratamentos e suas interações. O peso ao desmame foi incluído como covariável e mantido no modelo quando significativo.

Resultados e Discussão

Não foram observadas interações significativas entre o peso ao desmame e a utilização de tapetes durante a primeira semana pós-desmame (sobre as variáveis de GPD, CMD, CA e peso corporal ($P \geq 0,897$; Tabela 1). Apesar disso, leitões submetidos à estratégia de alimentação em tapetes apresentaram um aumento no CMD durante a primeira semana pós-desmame ($P < 0,0001$). No entanto, durante esse período (0 a 7 d), não houve efeito significativo da estratégia de alimentação no GPD ($P = 0,280$), o que contribuiu para o pior resultado de CA observado no grupo de leitões que receberam o estímulo de ração nos tapetes ($P = 0,035$) (Tabela 1). Diferentes desenhos e ajustes de comedouro podem influenciar na contabilização da ração consumida e perdida, levando a uma diferença de até 30%, sendo assim o desaparecimento da ração não reflete necessariamente

com precisão a ingestão e melhor eficiência alimentar (8). Durante a execução do estudo, a mensuração do consumo de ração foi avaliada através do desaparecimento de ração, sendo a diferença entre a quantidade total de ração oferecida e a ração presente no tapete, o desperdício de ração não foi incluído na equação, logo o desaparecimento da ração não refletiu com precisão a ração consumida. Os leitões da categoria pesada apresentaram maior CMD ($P = 0,024$) durante os 7 dias pós-desmame do que a categoria de leitões leves. Entretanto, não houve efeito da categoria de peso no GPD durante o mesmo período ($P = 0,191$), resultando em uma pior conversão alimentar nos leitões pesados em comparação ao leves ($P = 0,002$).

Foi observado um início de consumo de ração, em média, 8,5 horas mais cedo nos animais do tratamento com tapete comparados ao controle (47,98 vs. 55,27 horas respectivamente, $P = 0,004$). O tempo que os leitões levam para iniciarem o consumo de ração pode estar associado ao quanto estes animais estão adaptados ao novo ambiente e a facilidade de acesso ao alimento (11). Além disso, em comparação com a classe de peso pesada, os leitões leves apresentaram um intervalo de tempo menor entre o desmame e a primeira ingestão de ração (57,21 vs. 46,96 horas respectivamente, $P = 0,004$), também nas primeiras 24 horas pós-desmame, uma percentagem mais elevada de leitões leves começou a comer em comparação com leitões médios e pesados ($P = 0,001$). Isto pode estar associado a menos eventos de brigas da categoria leve, logo que, leitões pesados tende a ter mais eventos de brigas por hierarquia nas primeiras 24 horas levando ao atraso na ingestão da ração (9,6).

Os animais do tratamento com tapete perderam menos peso durante a primeira semana pós-desmame quando comparados ao tratamento controle (11,25 vs. 16,13% respectivamente, $P = 0,002$). O coeficiente de variação de peso corporal dos dias 0 e 7 não apresentaram interações significativas ($P \geq 0,231$) entre o tapete de alimentação e categoria de peso ao desmame. No entanto, os leitões do tratamento tapete apresentaram uma menor variação de peso (CV%) no 7º dia em comparação ao tratamento controle (11,59 vs. 12,29% respectivamente, $P = 0,047$).

Conclusão

Apesar dos resultados do estudo não demonstrarem um impacto significativo no desempenho de crescimento dos animais, a estratégia de fornecimento de ração em tapetes de alimentação mostrou-se eficiente na antecipação do consumo, minimizando as perdas de peso após o desmame e favorecendo uma melhor uniformidade de peso corporal ao final da primeira semana pós-desmame.

Referências

(1) BLAVI L, SOLÀ-ORRIOL D, LLONCH P. et al. Management and Feeding Strategies in Early Life to Increase Piglet Performance and Welfare around Weaning: A Review. *Animals*. v. 11, n. 2, 2021. doi: 10.3390/ani11020302. (2) BROOKS, P. H.; TSOURGIANNIS, C. A. Factors affecting the voluntary feed intake of the weaned pig. In: PLUSKE, J. R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M. W. A. **Weaning the pig: Concepts and consequences**. 1. ed. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2003. v. 1, p. 81–109. (3) CAMPBELL, J.M., CRENSHAW, J.D. & POLO, J. The biological stress of early weaned piglets. *Journal of animal science and biotechnology*. v. 4, n. 1, p. 19, 2013. (4) CAO, S., HOU, L., SUN, L. et al. Intestinal morphology and immune profiles are altered in piglets by early-weaning. *International Immunopharmacology*. v. 105, p. 108520, 2022. (5) COLSON, V., ORGEUR, P., FOURY, A. et al. Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behaviour and hormonal responses. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 98, n. 1-2, p. 70-88, 2006. (6) FACCIN, J.E.G., LASKOSKI, F., QUIRINO, M. et al. Impact of housing nursery pigs according to body weight on the onset of feed intake, aggressive behavior, and growth performance. *Tropical Animal Health and Production*, v. 52, n. 3, p. 1073–1079, 2020. (7) LE DIVIDICH, JEAN; SÈVE, BERNARD. Effects of underfeeding during the weaning period on growth, metabolism, and hormonal adjustments in the piglet. *Domestic animal endocrinology*, v. 19, n. 2, p. 63-74, 2000. (8) PATIENCE, J. F.; ROSSONI-SERÃO, M. C.; GUTIÉRREZ, N. A. A review of feed efficiency in swine: Biology and application. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 6, n. 1, 2015. (9) RUSHEN J. 1987. A difference in weight reduces fighting when unacquainted newly weaned pigs first meet. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 67, n. 4, p. 951-960, 1987. (10) WENSLEY, MR, TOKACH, MD, WOODWORTH, JC. et al. Maintaining continuity of nutrient intake after weaning. II. Review of post-weaning strategies. *Translational Animal Science*, v. 5, n. 1, 2021. (11) WOROBEK, E.; DUNCAN, I.; WIDOWSKI, T. The effects of weaning at 7, 14 and 28 days on piglet behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 62, n. 2-3, p. 173-182, 1999.

Tabela 1. Principais efeitos da estratégia de alimentação com tapete durante a primeira semana pós-desmame em leitões de diferentes classes de peso.

Item	Estratégia		SEM	Classe de peso ao desmame ¹			SEM	P-value		
	Sem tapete	Com tapete		L	M	P		EA	PD	EA x PD
Peso corporal, kg										
dia 0	6.48	6.48	0.007	5.00 ^c	6.47 ^b	7.97 ^a	0.008	0.789	<.0001	0.317
dia 7	7.12	7.16	0.025	5.70 ^c	7.11 ^b	8.59 ^a	0.031	0.281	<.0001	0.807
GPD, kg/dia										
dia 0 a 7	0.090	0.096	0.004	0.100	0.091	0.088	0.005	0.280	0.191	0.972
CMD, kg/dia										
dia 0 a 7	0.139	0.164	0.003	0.146 ^b	0.149 ^{ab}	0.159 ^a	0.003	<.0001	0.024	0.897
Conversão Alimentar										
dia 0 a 7	1.582	1.785	0.066	1.474 ^b	1.669 ^{ab}	1.907 ^a	0.081	0.035	0.002	0.906

¹ L = Leve (5.00 ± 0.61 kg); M = Médio (6.47 ± 0.35 kg); P = Pesado (7.97 ± 0.74 kg). * GPD = ganho peso diário; CMD = consumo médio diário de ração; EA = estratégia alimentar; SEM = erro padrão da média; PD = peso ao desmame. ^{a, b, c}: LS Médias com sobrescritos diferentes dentro de uma linha diferem em $P > 0,05$ devido ao peso ao desmame.

ANALYSES OF SOW MORTALITY IN BRAZIL: IS IT COMPARABLE TO WHAT IS OBSERVED IN THE US MARKET?

Lopes MS^{1,2*}, Berton M², Wendling HS², Rocha J², Dunkelberger J^{1,3}, Knol EF¹

¹Topigs Norsvin Research Center, s'-Hertogenbosch, the Netherlands,

²Topigs Norsvin, Curitiba, Brazil, ³Topigs Norsvin, Burnsville, USA

*Corresponding author: marcos.lopes@topignorsvin.com

Keywords: prolapse, mortality reason, sustainability.

Introduction

An increase in sow mortality rate has been observed for certain markets in recent years, particularly within the US market, but also in Brazil. For instance, the average sow mortality rate in the US was reported at 13.6% in 2021 (3). The top three mortality reasons have been identified as: unknown; feet/leg structure; and pelvic organ prolapse (5). This trend is of increasing interest to the Brazilian market, given the number of similarities in production practices between Brazil and the USA. In addition, studies with a more in depth look into this issue in Brazil are still lacking.

The objectives of this study were to: 1.) identify factors that impact sow mortality rate in Brazil; and 2.) to compare sow mortality rates by removal reason for Brazil vs. the USA.

Materials and Methods

The data used for analyses was collected from Topigs Norsvin F1 (TN70[®]) females from commercial farms located in various regions of Brazil between January and December of 2022. Data was collected across 131,202 sows from 111 farms and analyzed using a generalized linear model to estimate the effect of average: heard size (1,182 sows), age at first mating (238 days), lactation length (25.3 days), replacement rate (54.9%), weaned/sow/year (32.39 piglets) and geographic region (4 regions) on sow mortality rate (average= 7.4%). Removal data were available for a subset (N = 39) of the 111 farms and it was used to evaluate the reason of mortality in Brazil. The statistical analyses of the Brazilian dataset were performed using the *lm* function in R (4). A P value <0.001 was set a significance threshold.

For comparison between sow mortality results between Brazil and the USA, previous reports from the US market (Eckberg, 2022 and Ross 2019) were considered as the source of information. Those reports from the US market are based on overall averages, disregarding genetic lines.

Results and Discussion

Lactation length, ranging from 20.6 till 29.6 days, was the only parameter that had a significant effect on sow mortality (P < 0.001) in the evaluated Brazilian data. Each additional lactation day was associated with $0.38 \pm 0.11\%$ lower sow mortality. This result may indicate that sows with a short lactation period may not have sufficient time to recover from farrowing, thereby increasing their risk of mortality in the subsequent cycle. As shown in Figure 1, the top three known reasons for sow mortality in this dataset were: sudden death (19%), feet/leg structure combined with poor body condition score and injury (10%); and pelvic organ prolapse (8%). The sow mortality rate was nearly half that reported in the US market in 2021. The percent mortality due to pelvic organ prolapse was less than half the rate of what has been reported in the US market. Differences in management and general health status may be key factors influencing these differences between markets.

Prolapse leads to economic losses, contributes to lower animal welfare, decreases labor satisfaction, and damages the industry's image. Therefore, recent studies have focused on understanding the genetics base of this trait which has been included in the selection indexes of commercial breeding lines. While some initial studies showed heritability of prolapse as low as 3% (2) indicating that farmers should focus environmental factors to minimize the incidence of prolapse, recent studies have shown different results, evidencing that there is a genetic component for susceptibility to uterine prolapse. Recent results (1) show, that when using genomic, rather than pedigree data, heritability of prolapse are up to 35%. Realizing that uterine prolapse is even more heritable than previously identified, emphasizes the importance of developing genetic solutions to address this major industry problem, especially in the US market. This finding also highlights that breeding for reduced genetic susceptibility to uterine prolapse will be part of the solution to this problem. However, genetic selection alone is not enough. Since uterine prolapse is only partly influenced by genetics, both genetic and non-genetic solutions are needed to solve this issue, including lactation length as shown in this study.

Conclusions

Production parameters do not appear to be related to sow mortality. The results from this study show that, despite high productivity (up to 36 weaned/sow/year), the sow mortality rate in this (Brazilian) dataset was nearly half that reported in the USA in 2021. Likewise, although prolapse was identified as one of the top three known mortality reasons among Brazilian herds, the percent mortality due to prolapse was less than half the rate of what has been reported in the USA, where 21% of all mortality reported was due to pelvic organ prolapse. Differences in management and general health status may be key factors influencing these differences between markets and this study shows that lactation length may be a factor to be further analyzed for farms in Brazil.

References

- (1) BHATIA, V., STEVENS, T., DUNKELBERGER, et al. (2023). Identification of the genetic basis of sow pelvic organ prolapse. **Frontiers in Genetics**, 14, 1154713. (2) CHRISTIANSON, M. I., HOWARD, J., GRAY, K. A., & STALDER, K. J. (2019). Heritability estimates for sow prolapse. **Livestock science**, 227, 111-113. (3) ECKBERG, B. 2022. 2021 Sow mortality analysis. **MetaFarms/SMS**. <https://www.nationalhogfarmer.com/animal-health/2021-sow-mortality-analysis> (4) R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> (5) ROSS, J. W. 2019. Identification of putative factors contributing to pelvic organ prolapse in sows (Grant # 17-224) **II. Industry Summary**. www.ipic.iastate.edu.

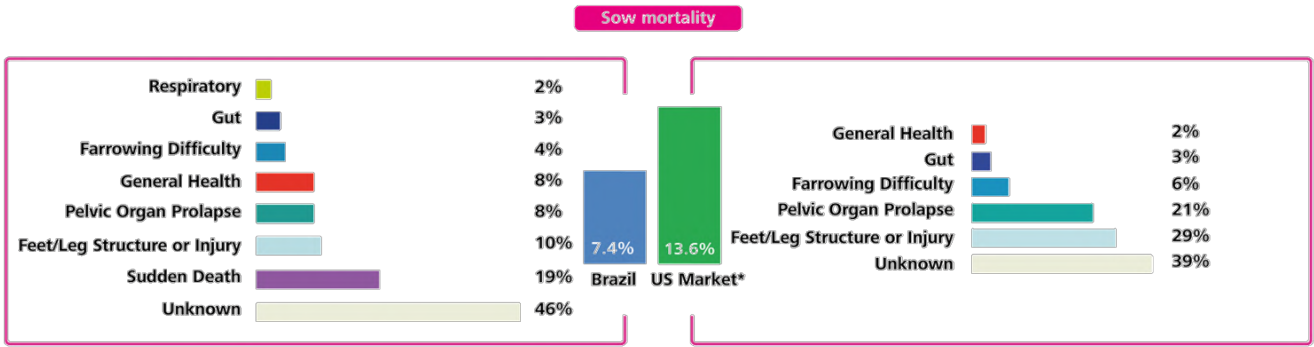


Figure 1: Sow mortality rates and removal reasons in Brazil and in the US market. *Adapted from Eckberg (2022) and Ross (2019).

ASSESSING THE ACCURACY OF BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS (BIA) TO PREDICT LEAN MASS IN GROWING PIGS

Romeiro C¹, Paula YH², Kippert CJ¹, França I³, Oliveira, AF³, Paulino GSC³, Sardinha SJ³, Silva CCR³, Hauschild L³, Kipper M¹ & Andretta I*¹

¹ Department of Animal Science, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. ² Department of Animal Science, Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil; ³ Department of Animal Science, Paulista State University, Jaboticabal, São Paulo, Brazil.

*Corresponding author: ines.andretta@ufrgs.br

Keywords: body composition, dual-energy X-ray absorptiometry, fat-free mass, pigs, precision.

Introduction

Bioelectrical impedance analysis (BIA) has emerged as an alternative to conventional methods, allowing for a rapid body composition assessment that can be carry out on the same animal throughout its growth. The accuracy of dual X-ray absorptiometry (DXA) equipment in studying the body composition of pigs has been previously evaluate by Kipper et al. (2019a; 1). BIA can be a valuable strategic tool for farms and research units. Previously, BIA has shown satisfactory results in terms of predicting the body composition of growing pigs, but the accuracy of the BIA equipment and the models previously proposed by Swantek et al. (1992; 2), Swantek et al. (1999; 3), and Marchello et al. (1999; 4) have not been evaluated. Therefore, this study aimed to evaluate the accuracy of BIA for estimating the lean mass of growing pigs in comparison with values obtained by DXA.

Material and methods

Thirty-nine pigs (Landrace x Large White) in the growing and finishing phases were used. Individual weight and body composition were measured on days 0, 42, 82, and 104 of the phases, always after a fasting period of approximately 6 hours. To carry out the evaluations, the animals were sedated to prevent movement by intramuscular injection of Xylazine (1.3 mg/kg) and ketamine (13 mg/kg). A DXA device (GE Healthcare, Lunar Prodigy Advance, Wauwatosa, WI) was used to determine lean mass. The obtained DXA data was then used to estimate the protein + water mass using the model proposed by Kipper et al. (2019b; 5). After the DXA scan, while the animal was still sedated, it was placed in a prone position on a rigid plastic stretcher, where resistance (R_s , Ω) and reactance (X_c , Ω) measurements were taken using a four-terminal BIA Tetrapolar Professional device (model BIA1011AF, Sanny, São Paulo, SP). Vacutainer needles (0.8 x 38 mm) were used as electrodes and implanted as described by Swantek et al. 1992 (2).

Lean mass was calculated using the models proposed by Swantek et al. (1992; 2), Swantek et al. (1999; 3), and Marchello et al. (1999; 4). In this study, the precision of the equations was evaluated following a procedure adapted by Kipper et al. (2019b; 1). The mean square prediction error (MSPE) was calculated as the sum of the squared difference between the observed and predicted values divided by the number of experimental observations. The MSPE was then decomposed into central tendency error (ECT), error due to regression (ER), and error due to disturbances (ED). The ECT is the difference between the observed mean values and the corresponding values obtained by the equations. The ER estimates the error that would be achieved by regressing the observed values on the estimated values, or in other words, the ER represents the deviation of the least squares regression coefficient from one. Finally, the ED is the variation in the observed values that is not accounted for by a least squares regression to predict estimates. For data interpretation, trueness was considered to be the sum of ECT and ER, precision was associated with ED, and overall accuracy was associated with MSPE. Analysis of variance (GLM procedure) was also used to compare the observed and predicted values. All analyses were performed considering the study as a random effect and interpreted considering the significance levels of 5 and 10%.

Results and discussion

The correlation between the masses estimated by DXA and BIA was remarkably high for all tested models, with a correlation coefficient of over 0.94 for all models (**Table 1**). However, only the model proposed by Swantek et al. (1992; 2) was able to estimate means similar ($P > 0.05$) to the protein + water mass obtained by DXA. Swantek et al. (1992; 2) was the most accurate (lower MSPE) model, followed by Swantek et al. (1999; 3) and Marchello et al. (1999; 4) equations. The adjustment of the estimates obtained using this model was limited mostly (60%) by ER, a systematic error that can be corrected by further modeling procedures.

The values obtained from BIA measurements were more accurate when compared to the protein + water mass than the lean mass (**Figures 1 and 2**). The protein + water mass was obtained from lean mass after adjustments proposed by Kipper et al. (2019b). The DXA software used in this study is based on algorithms developed to assess the composition of the human body, considering the anatomical particularities of each region of interest, which seem to be inappropriate for directly analyzing nonhuman subjects. The lack of adjustment may have some implications for the accuracy of measurements obtained in animals, such as pigs. For that reason, modeling is necessary before the use of DXA or BIA to assess the body composition of pigs. Furthermore, it's crucial update the models taking genetic advances into account.

Conclusion

BIA measurements can be used to obtain similar protein + water masses estimated from DXA in growing-finishing pigs. The model proposed by Swantek et al. (1992; 2) is the most accurate model available, but further modeling is needed, since this equation is mainly limited by regression errors.

References

(1) KIPPER, M. et al. Assessing the accuracy of measurements obtained by dual-energy X-ray absorptiometry on pig carcasses and primal cuts. *Meat Science*, v. 148, p. 79-87, 2019a. (2) SWANTEK, Matt. et al. Bioelectrical impedance: a nondestructive method to determine fat-free mass of live market swine and pork carcasses. *Journal of Animal Science*, v. 70(1), p. 169-177, 1992. (3) SWANTEK, P. M. et al. Prediction of fat-free mass of pigs from 50 to 130 kilograms live weight. *Journal of animal science*, v. 77, n. 4, p. 893-897, 1999. (4) MARCHELLO, M. J. et al. Predicting live and carcass lean using bioelectrical impedance technology in pigs. *Livestock Production Science*, v. 58, n. 2, p. 151-157, 1999. (5) KIPPER, M. et al. Calibration of dual-energy x-ray absorptiometry estimating pig body composition. In: *Energy and protein metabolism and nutrition*. Wageningen Academic, p. 427-429, 2019b.

Table 1. Comparison of lean mass and protein + water mass obtained from DXA with the estimates of different models from BIA measurements.

Response - Model	P-value ¹	Correlation ²	Accuracy analysis ³			
			MSPE	ECT	ER	ED
Lean mass						
Swantek et al. (1992)	<0.001	0.996	78.20	41.96 (54%)	31.99 (41%)	4.254 (5%)
Swantek et al. (1999)	<0.001	0.995	53.55	1.117 (2%)	47.54 (89%)	4.888 (9%)
Marchello et al. (1999)	<0.001	0.940	943.2	383.3 (41%)	497.9 (53%)	61.93 (7%)
Protein + water						
Swantek et al. (1992)	0.173	0.996	17.23	3.789 (22%)	10.37 (60%)	3.076 (18%)
Swantek et al. (1999)	<0.001	0.996	54.65	31.23 (57%)	19.94 (36%)	3.488 (6%)
Marchello et al. (1999)	0.042	0.940	679.4	226.4 (33%)	400.7 (59%)	52.20 (8%)

¹ Probability value. Analyses of variance were performed individually to compare each BIA model with the respective DXA response.

² Pearson correlation.

³ Mean square prediction error (MSPE), error of central tendency (ECT), error due to regression (ER), and error due to disturbances (ED).

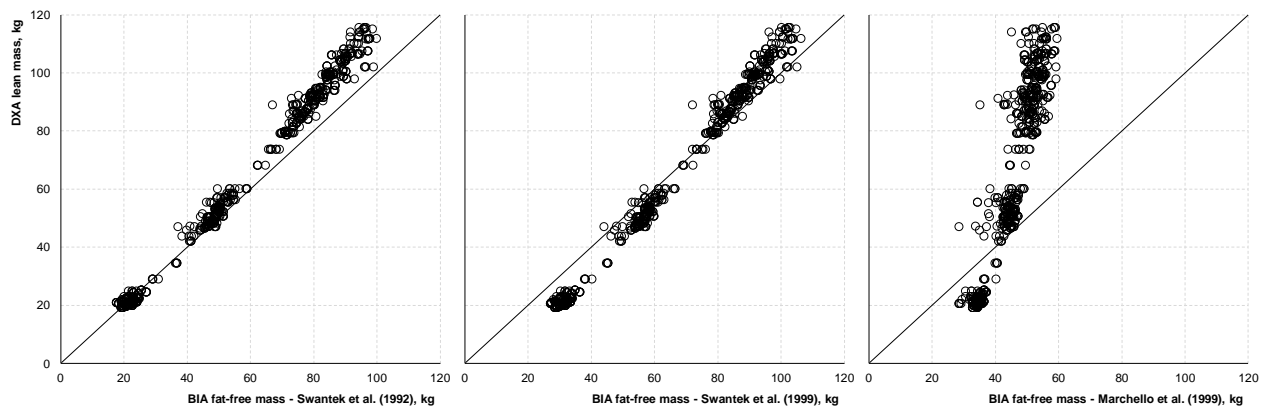


Figure 1. Agreement between lean mass obtained from DXA with the estimates of different models from BIA measurements.

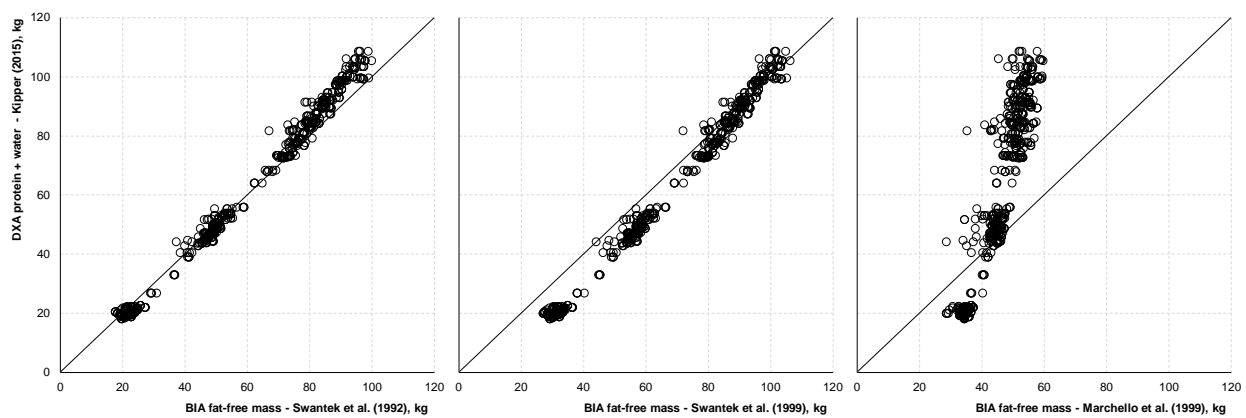


Figure 2. Agreement between protein + water mass obtained from DXA with the estimates of different models from BIA measurements.

FATORES RELACIONADOS À MATRIZ QUE INFLUENCIAM NO SUCESSO EM DESMAMAR UM E DOIS LEITÕES EXCEDENTES AOS TETOS FUNCIONAIS

Zanatta PS¹, Rech RD¹, Mellagi APG¹, Ulguim RR¹ & Bortolozzo FP^{1*}

Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre-BR

*Autor para correspondência: fpbortol@ufrgs.br

Palavras-chave: leitões excedentes, produção de leite, ordem de parto, tetos funcionais, condição corporal.

Introdução

Nas duas últimas décadas, a seleção de fêmeas suínas hiperprolíficas foi intensificada nos programas de melhoramento genético, o que induziu um aumento no número de leitões nascidos vivos nos rebanhos (1). Ainda que essas matrizes sejam capazes de produzir grandes leitegadas, acredita-se que elas não possuem número de tetos suficientes para amamentar toda sua prole (2). Na busca de garantir a sobrevivência dos leitões excedentes é empregado o uso de mães de leite nas salas (3). Porém, é sabido que esse manejo é controverso do ponto de vista sanitário, de bem-estar e sustentabilidade (4).

Procurando estratégias para diminuir o número de mães de leite nas salas e assegurar a sustentabilidade da produção, estudos praticando leitegadas com número de leitões excedendo ao de tetos funcionais da matriz mostraram que é possível otimizar o aparelho mamário da fêmea e desmamar maiores leitegadas (5). Apesar disso, ainda é difícil caracterizar as fêmeas com melhor capacidade de desmamar um maior número de leitões. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi investigar quais fatores relacionados à matriz influenciaram no sucesso de desmamar todos os leitões equalizados excedentes ao número de tetos funcionais.

Material e Métodos

Um total de 133 leitegadas (Agrocercos PIC - Camborough[®]) foram utilizadas no estudo. As porcas foram selecionadas no dia do parto de acordo com sua ordem de parto (2 a 7), escore corporal visual (2 a 3,5), unidades de caliper (7 a 15), 14 e 15 tetos funcionais e distribuídas igualmente entre os tratamentos no momento da uniformização dos leitões (3 - 12 h após o fim do parto). As leitegadas foram separadas em grupos de acordo com seu tamanho (TL), sendo um grupo com um leitão a mais do que o número de tetos funcionais da matriz (+1), totalizando 67 leitegadas; e o outro grupo com dois leitões a mais (+2), totalizando 66 leitegadas. As fêmeas foram classificadas em duas categorias: aquelas que conseguiram desmamar todos os leitões (Desmamados Total) e as que não conseguiram desmamar todos os leitões (Desmamados Parcial).

As fêmeas apresentaram em média 15,91 leitões nascidos vivos e 14,59 tetos funcionais ao parto. Nos casos de NV superiores do que o tratamento exigia, os excedentes foram transferidos para outras fêmeas da sala e não participaram do experimento. Em casos de NV inferiores ao que se deveria equalizar, eram adotados no máximo cinco leitões, de no máximo duas fêmeas da sala. Ainda, em relação ao desgaste corporal da fêmea foi avaliado as unidades de caliper no momento do parto e ao desmame. No que se refere ao aparelho mamário, foram avaliadas as lesões de acordo com Gallois; Cozler & Prunier (6) e contabilizados os tetos funcionais no dia do parto (D0), D5 e D21. Diariamente foram registradas as mortalidades e remoções, realizando necropsia nos animais mortos para definição da causa. Até o terceiro dia de vida, os leitões mortos ou removidos por baixa vitalidade foram substituídos por outros de mesma idade, sexo e peso semelhante. A produção de leite foi calculada conforme Noblet & Etienne (7). Os modelos estatísticos consideraram um fatorial 2×2 , sendo os grupos de tamanho de leitegada (TL; +1 e +2) e as duas classes de desmame (Total e Parcial), e a interação entre os fatores, sendo analisados pelo programa SAS (versão 9.4). Para comparação múltipla entre os quatro tratamentos, foi utilizado o teste de Tukey-Kramer, ao nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Das 133 leitegadas utilizadas, somente 36 (27,1%) foram desmamadas com o mesmo número de leitões que havia no D0. Não houve interação significativa entre tamanho da leitegada uniformizada e a capacidade de desmame ($P \geq 0,26$; Tabela 1) para nenhuma variável avaliada. O número de desmamados foi maior em leitegadas +2 ($P < 0,01$) e naquelas com desmame total ($P < 0,01$). A taxa de mortalidade não diferiu estatisticamente entre as duas classes de TL ($P = 0,34$). Já as fêmeas que desmamaram todos os leitões equalizados apresentaram a mortalidade pré-desmame expressivamente inferior quando comparadas àquelas com desmame parcial ($P < 0,01$), como esperado.

Foi observado que as fêmeas com êxito em desmamar todos os leitões eram mais jovens que aquelas que não desmamaram toda a leitegada exigida pelo tratamento ($P = 0,05$), sem diferença para as categorias de TL ($P = 0,84$). Além disso, ao analisar a produção de leite, observou-se que as fêmeas do grupo Desmamados Total produziram uma maior quantidade em kg/dia do D1-D5 e D1-21, em comparação com o grupo Desmamados Parcial ($P < 0,01$). Tais dados corroboram com estudos anteriores (10), que concluíram que as fêmeas na segunda e terceira lactação produzem mais leite do que fêmeas de quarto e quinto parto, sendo a seleção de fêmeas jovens uma estratégia para o desenvolvimento de um maior número de leitões. A maior produção de leite também pode ser explicada pelo aumento da frequência de mamadas devido ao excedente de leitões, estimulando maior rendimento pela glândula mamária (11, 12).

Durante toda a lactação, não se observou efeito no número de tetos funcionais no D0 e D21 e nem no percentual de lesões nos tetos entre TL e classe de desmame ($P > 0,05$), indicando que as fêmeas que desmamam mais leitões não tiveram maior comprometimento da integridade dos tetos. Em contrapartida, ao final da lactação observou-se menor unidades de caliper nas fêmeas que desmamaram todos os leitões, em comparação àquelas com desmame parcial ($P = 0,03$). A associação entre o número de leitões desmamados por porca e a diminuição condição corporal durante a lactação já foi vista em trabalhos anteriores (13, 14), e pode ser explicada pela maior energia demandada para a produção de leite em leitegadas maiores. Vale salientar que

devido às condições do experimento, a não diferença observada para unidades de Caliper no D0 deve ser vista com cautela, pois não foram utilizadas fêmeas com valores extremos. Assim, sugere-se não selecionar fêmeas com baixa condição corporal para equalizar leitegadas com leitões excedentes ao número de tetos.

Conclusões

Identificar os fatores que determinam a baixa mortalidade dentro da leitegada é importante para maximizar o percentual de fêmeas desmamando leitões excedentes. Os resultados do presente estudo mostram que para possibilitar o desmame de um ou dois leitões excedentes ao número de tetos, a seleção de fêmeas mais jovens e com maior produção de leite durante a lactação, mesmo em fase precoce, é um ponto importante para o sucesso desse manejo. Assim, métodos que visem aumentar a produção de leite são importantes oportunidades para efetivar tal propósito, reduzindo a necessidade das mães de leite nas salas. Paralelamente, é importante considerar práticas que visem atenuar os prejuízos do balanço energético negativo sofrido pelas matrizes em lactação, evitando maior perda de reserva corporal e consequentes danos na sua saúde reprodutiva.

Referências

(14) AHERNE, F. X.; FOXCROFT, G. R.; PETTIGREW, J. E. Nutrition of the sow. *Diseases of swine*, v. 8, p. 1029-1043, 1999. (11) AUDIST, D.E. et al. The influence of suckling interval on milk production of sows. *Journal of Animal Science*, v.78, n.8, p.2026-2031, 2000. (8) BAXTER, E. M. et al. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology*, v. 69, n. 6, p. 773-783, 2008. (2) BAXTER EM. et al. The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: Management factors. *Anim Welf*, p.219-238, 2013. (1) BIERHALS T. et al. Resultados produtivos da utilização de primíparas como mães de leite. Simpósio Internacional de Suinocultura, 2018, Porto Alegre. *Anais do Simpósio Internacional de Suinocultura*. São Paulo: SINSUI, p.244-245, 2018. (4) BRUUN, T. S. et al. Reproductive performance of “nurse sows” in Danish piggeries. *Theriogenology*, v. 86, n. 4, p. 981-987, 2016. (10) ETIENNE, M. et al. The influence of some sow and piglet characteristics and of environmental conditions on milk production. In: VERSTEGEN, M.W.A et al. The lactating sow. Wageningen: Wageningen Fars, Cap16. p.295-299, 1998. (6) GALLOIS, M.; LE COZLER, Yannick; PRUNIER, Armelle. Influence of tooth resection in piglets on welfare and performance. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 69, n. 1-2, p. 13-23, 2005. (3) KIRKDEN, R. et al. Invited review: piglet mortality: management solutions. *Journal of Animal Science*, v. 91, n. 7, p. 3361-3389, 2013. (13) MAES, D. G. D. et al. Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. *Livestock Production Science*, v. 91, n. 1-2, p. 57-67, 2004. (7) NOBLET, Jean; ETIENNE, M. Estimation of sow milk nutrient output. *Journal of Animal Science*, v. 67, n. 12, p. 3352-3359, 1989. (9) ROBERT, S.; MARTINEAU, G. P. Effects of repeated cross-fosterings on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sows. *Journal of Animal Science*, v. 79, p. 88-93, 2001. (12) ŠPINKA, M. et al. The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *Journal of Animal Science*, v. 75, n. 5, p. 1223-1228, 1997. (5) VANDE POL, K. Det al. Effect of rearing cross-fostered piglets in litters of either uniform or mixed birth weights on preweaning growth and mortality. *Translational Animal Science*, v. 5, n. 4, p. 1-9, 2021.

Tabela 1. Desempenho e características inerentes às fêmeas suínas capazes de desmamar um e dois leitões excedentes aos tetos funcionais.

	Tamanho leitegada (TL)		DESM		P - valor		
	+1	+2	Parcial	Total	TL	DESM	TL× DESM
Leitegada equalizada	15,6±0,06	16,6±0,08	16,1±0,05	16,2±0,09	<0,01	0,20	0,85
Número de desmamados	14,8±0,2	15,5±0,2	14,1±0,1	16,2±0,2	<0,01	<0,01	0,40
Taxa de mortalidade, %	7,7±1,1	9,4±1,4	15,0±0,9	2,1±1,6	0,34	<0,01	0,31
Ordem de parto	4,0±0,2	4,1±0,3	4,4±0,2	3,7±0,3	0,84	0,05	0,28
Produção de leite D1-5, kg/d	6,1±0,2	5,7±0,3	5,2±0,2	6,6±0,3	0,31	<0,01	0,86
Produção de leite D1-21, kg/d	8,3±0,2	8,1±0,2	7,2±0,2	9,2±0,3	0,64	<0,01	0,67
Número tetos funcionais D0	14,6±0,06	14,6±0,08	14,6±0,05	14,7±0,09	0,83	0,20	0,85
Número tetos funcionais D21	14,5±0,08	14,5±0,1	14,4±0,07	14,5±0,1	0,97	0,32	0,57
Lesões no aparelho mamário, %	23,71±5,76	32,40±7,43	32,02±4,8	24,03±2,4	0,35	0,40	0,30
Caliper D0	10,0±0,2	10,0±0,3	10,1±0,2	9,8±0,3	0,92	0,40	0,30
Caliper D21	9,7±0,3	10,0±0,4	10,4±0,2	9,4±0,4	0,40	0,03	0,56

Valores de média ± erro padrão. +1: leitegadas com um leitão adicional ao número de tetos funcionais; +2: dois leitões adicionais ao número de tetos funcionais. DESM: capacidade de desmame.



SINSUI 2024

16° Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Trabalhos Científicos: Nutrição

Patrocínio Platinum



Patrocínio Gold



Apoio Científico

Organização

Apoio de Mídia



AVALIAÇÃO DO SUPLEMENTO DELTA PATORAL NO GANHO DE PESO E NA TAXA DE MORTALIDADE DE LEITÕES NA FASE DE MATERNIDADE

Gonçalves MH¹, Menin A¹ & Dick W^{2*}

¹Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitiba, BR. ²Ccpa Brasil.

*Autor para correspondência: wdick83@yahoo.com.br

Palavras-chave: suinocultura de precisão, saúde animal, nutrição animal.

Introdução

A suinocultura mundial visa a maximização dos índices produtivos como estratégia de eficiência. Neste cenário, o número de leitões nascidos vivos e desmamados representam importantes indicadores. Porém, com o aumento no tamanho da leitegada houve uma redução no peso individual dos leitões (1). O leitão recém-nascido possui uma demanda energética maior em detrimento a uma reserva corporal disponível, necessitando de um suprimento de energia imediatamente após o nascimento para sobrevivência (2,3), garantindo a termorregulação, atividade física, ganho de peso, crescimento e capacidade de estruturar uma resposta imune. Leitões com baixo peso ao desmame, é um desafio para a fase de creche, pois leva a um aumento na taxa de mortalidade, aumenta a frequência de casos de doenças entéricas e respiratórias e consequentemente a refugagem de animais (2,4).

Portanto, devido a necessidade de desmamar leitões mais pesados para melhorar a eficiência do processo produtivo, o objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito do suplemento Delta Patoral no ganho de peso e na taxa de mortalidade dos leitões na fase de maternidade.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em granjas (n=3) de uma empresa integradora que possui mais de 20.000 associados e atua no estado de Santa Catarina, Região Sul do Brasil. Os plantéis das granjas são formados por linhagens comerciais oriundos dos cruzamentos de macho agrocercos 337 e fêmeas toppigs tn60, com plantel médio de 450 fêmeas. O experimento foi conduzido durante o mês de agosto de 2023. Durante o experimento 305 leitões da fase de maternidade foram divididos em dois grupos: grupo (I) controle (n=180 leitões), que não receberam a suplementação com Delta Patoral, e o grupo (II) Delta Patoral (n=125 leitões) que receberam uma dose (2 ml) do suplemento (composto por ômega 3, colostro e vitaminas) logo após o nascimento. Todos os 305 leitões do estudo foram pesados individualmente ao nascimento e 28 dias após para a avaliação de ganho de peso. Paralelamente também foi avaliada a taxa de mortalidade. Os dados foram analisados e apresentados de forma descritiva. A comparação entre os grupos para os parâmetros ganho de peso e ganho de peso diário foi realizada utilizando teste *t* de Student, sendo considerada diferença estatística quando $p < 0.05$ (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA).

Resultados e Discussão

Os leitões do grupo (II) Delta Patoral apresentaram peso médio ao nascimento de 1.220Kg e aos 28 dias de idade 7.020Kg, representando um ganho de peso diário (GPD) = 207g e ganho de peso (GP) = 5,8kg, esses dados se apresentam superiores quando comparados com o grupo controle ($p < 0,05$), conforme apresentado na (figura 1A, 1B). O grupo controle (I) apresentou peso médio ao nascimento de 1.300Kg e 6.940Kg aos 28 dias de idade (ganho de peso diário (GPD) = 201g e ganho de peso (GP) = 5,6kg). Também se observou uma taxa de mortalidade de 7,2% para o grupo (II) Delta Patoral e de 8,33% para o grupo (I) controle. O peso ao nascimento pode ser fator determinante na sobrevivência dos lactentes, pois os animais que nascem leves tendem a ter dificuldade na adaptação ao ambiente extrauterino, são menos vigorosos, demoram mais tempo para alcançar o úbere e ingerem menor volume de colostro, apresentam maior superfície em relação ao peso corporal, menor reserva de lipídios e glicogênio, ficando predispostas a hipotermia e/ou hipoglicemia (4). Leitões que são desmamados mais pesados são mais competitivos pelo alimento, ganham peso mais rapidamente, possuem uma melhor conversão alimentar e atingem o peso de abate precocemente, comparado aos animais mais leves (3).

Conclusões

Nas condições do presente estudo, foi possível observar que a aplicação do suplemento Delta Patoral para leitões de baixo peso ao nascimento pode ser uma estratégia para reduzir a mortalidade e aumentar o ganho de peso. Fazer a suplementação dos leitões nascidos leves, pode aumentar as chances de sobrevivência, principalmente quando estes suprimentos permitem uma mobilização imediata de energia.

Referências

(1) MAGNABOSCO, Diogo. Leitegadas grandes e a variabilidade do peso ao nascer: suinocast. **SUINOCAST**. 2020. Disponível em: <https://academiasuinablog.com/leitegadas-grandes-e-a-variabilidade-do-peso-ao-nascer/>. Acesso em: 15 fev. 2024. (2) FURTADO, C.D.S.D.; MELLAGI, A.P.G.; CYPRIANO, C.R.; GAGGINI, T.S.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Influência do Peso ao Nascimento e de Lesões Orais, Umbilicais ou Locomotoras no Desempenho de Leitões Lactentes. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 40, n. 4, p. 1077. 2012. Acesso em: 15 fev. 2024. (3) WOLTER, B. F; ELLIS, M.; CORRIGAN, B. P. et al. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**. Albany. vol. 80, p. 301-308, 2002. (4) FURTADO, Cristiane da Silva Duarte. Influência do peso ao nascimento e lesões no desempenho de leitões lactentes. 2007. 46 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre**, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12443>. Acesso em: 06 mar. 2024.

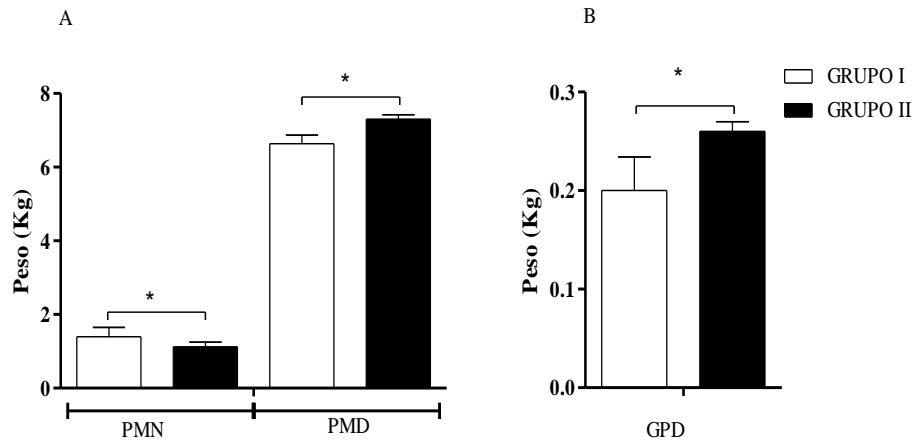


Figura 1. São apresentados dados de peso e ganho de peso para os grupos controles (GRUPO I, n = 180) e tratamento com suplemento Delta Patorial (GRUPO II, n = 125). (A) Peso médio ao nascimento (PMN) e peso médio ao desmame (PMD) aos 28 dias de idade. Ganho de peso diário (GPD) do grupo controle (I) e do grupo Delta Patorial (II). * indica diferença estatística entre grupos, $p < 0,05$.

ESTIMATIVA DA DEMANDA DE MILHO PELA SUINOCULTURA GAÚCHA USANDO MODELAGEM MATEMÁTICA

Oliveira V^{1*}, Pissinin D², Gut FS³, Araújo L³, Quadros ARB¹, & Rocha LT²

Afiliação: ¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria-RS

²Aluno de Pós-Graduação em Zootecnia, UFSM, Santa Maria-RS

³Aluno(a) de Graduação em Zootecnia, UFSM, Santa Maria-RS

*Autor para correspondência: vladimir.oliveira@ufsm.br

Palavras-chave: modelo determinístico, nutrição de suínos, simulação.

Introdução

O grão de milho constitui parte significativa da alimentação de suínos de todas as categorias, servindo principalmente como fonte energética. Em alguns estados brasileiros, como o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, por exemplo, a suinocultura tem papel relevante, tanto no âmbito social como econômico. Contudo, estes estados apresentam um déficit na produção de milho, o que é uma desvantagem competitiva para a atividade.

O tamanho e produtividade do rebanho, peso de abate, composição nutricional do grão, níveis de inclusão etc., influenciam a quantidade de milho demandada pela suinocultura. A análise de fatores, isolada ou conjuntamente, permite identificar possibilidades de uso mais racional do cereal. Esse é um procedimento típico da modelagem matemática, usado para descrever sistemas por meio de parâmetros, variáveis e equações diferenciais.

A integração de diferentes fatores possibilita gerar cenários e contribuir com a identificação de lacunas, além de facilitar a apresentação e avaliação de propostas que impactem significativamente a demanda de milho pela suinocultura. Diante disso, o objetivo desse trabalho é descrever um modelo matemático determinista elaborado para estimar o fluxo de nutrientes na suinocultura e usá-lo para estimar a demanda de milho da suinocultura gaúcha.

Material e métodos

O modelo estima a estrutura do rebanho (proporção e número de animais por categoria) a partir de inputs como, o número de animais e sistema de produção (ciclo completo, unidade de produção de leitões, etc.), duração da gestação e lactação, dias não produtivos, taxa de reposição anual e remoção entre partos, por exemplo (Muniz, 2023). A estrutura do rebanho entre o desmame e o abate é gerada pelos dados da curva de crescimento dos animais, sistema de criação, mortalidade e a duração das fases.

Fluxo de nutrientes: Gestação - a utilização dos nutrientes segue a lógica descrita por Dourmad et al., (2008). A energia metabolizável (EM) e aminoácidos digestíveis no íleo (AA_{dig}) são unidades utilizadas para expressar os nutrientes que entram no sistema. A manutenção e o desenvolvimento fetal têm prioridade na utilização dos nutrientes, sendo o excedente destinado ao crescimento materno (deposição de proteína e deposição de lipídeos). A quantidade diária de EM para manutenção foi definida como 110 kcal/kg PV^{0,75}, sendo considerada constante durante toda o período gestacional. O crescimento fetal não é uniforme, sendo pequeno no início, mas aumentando ao final da gestação. Para contemplar essa variação foram utilizadas as equações de Hansen et al. (2014). O ganho de peso materno é estimado pela energia ingerida acima da manutenção e desenvolvimento fetal, considerando as eficiências de proteína (k_p) e lipídeos (k_l) como sendo de 0,60 e 0,80, respectivamente. A quantia diária total de nitrogênio retida pela porca é estimada pela equação proposta por Dourmad et al. (2008). *Lactação* - Durante a lactação a utilização dos nutrientes é dividida em seguintes componentes: manutenção e produção de leite. A energia obtida pelo catabolismo das reservas corporais (lipídeos e proteína) é considerada para o cálculo do suprimento energético. Assumiu-se que energia de manutenção é constante durante toda a lactação e que o valor diário é de 106 kcal de EM/kgPV^{0,75}. O ganho de peso da leitegada serviu para estimar a quantidade de leite produzida e os nutrientes necessários para atender essa demanda (6). No caso de déficit de EM, ou seja, ingestão inferior as exigências de manutenção e produção de leite, o modelo prevê que haverá mobilização das reservas energéticas de gordura e proteína. As exigências de aminoácidos na lactação contemplam a manutenção e a produção de leite.

Crescimento - A descrição do fluxo de nutrientes durante o crescimento seguiu os princípios sugeridos por De Lange (2003). O modelo necessita que seja informada a composição corporal inicial do leitão (desmame) para que a massa de proteína seja determinada e, a partir de relações com outras variáveis, as quantias de lipídeos, água e cinzas sejam estimadas. O potencial de crescimento do suíno é descrito usando a lógica de Gompertz, sendo necessário informar os parâmetros A (peso a maturidade), b (taxa de crescimento relativo) e a idade em que ocorre o ponto de inflexão. Relações alométricas entre a deposição de proteína e lipídeos, água e cinzas são empregadas para obter o peso total. A demanda de EM para manutenção foi fixada em 106 kcal/kgPV^{0,75} ao dia. A EM ingerida acima da manutenção é usada para deposição simultânea de proteína e lipídeos a uma taxa constante (definida pelo usuário) até o ponto em que a deposição de proteína é limitada (pelo potencial genético, ingestão de aminoácidos e ou energia), quando então toda EM é destinada a deposição lipídica. A eficiência de utilização da proteína (k_p) e lipídeo (k_f) foi de 0,6 e 0,8, respectivamente. Os aminoácidos são utilizados não aproveitados para manutenção e deposição de proteína são desaminados e a cadeia carbonada usada para fins energéticos (Van Milgen et al, 2008).

Estrutura do rebanho: O número de matrizes, informação necessária para o modelo calcular a estrutura do rebanho, foi estimado a partir de dados do total de cabeças abatidas no ano de 2023 (1). O total de animais abatidos foi corrigido pelas taxas de mortalidades nas fases de crescimento e terminação, creche e maternidade, permitindo estimar o total de leitões nascidos vivos. O cálculo da capacidade produtiva das fêmeas foi baseado no número de partos por fêmea ao ano e número de nascidos vivos por fêmea por parto. O modelo ajusta o número e o peso dos leitões pela ordem de parto da fêmea. A taxa de reposição anual das matrizes foi de 50% do plantel.

Visando simplificar os cálculos, optou-se por usar uma concentração fixa de milho de acordo com a dieta, embora seja possível deixar a concentração de milho variar conforme variáveis de interesse, como por exemplo, o custo. Nesse trabalho, foi usado um programa alimentar de 3 dietas (inicial, crescimento e terminação). Os dados de rebanho, produtividade e produção foram obtidos de publicações divulgadas por associações e instituições de pesquisa como: Associações de criadores de suínos do Rio Grande do Sul (ACSURS) e Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA/EMBRAPA) e são referentes ao ano de 2023.

Resultados e discussão

Na figura 01 estão apresentados os resultados para demanda de milho do rebanho gaúcho total e por categoria. A demanda total de milho é menor que a estimada por Oliveira & Lima (2016). As discrepâncias entre os resultados podem ser atribuídas as diferenças na metodologia e indicadores usados nos trabalhos.

Como era esperado, o modelo mostrou que a categoria crescimento-terminação é a que consome maior quantidade de milho (71%). O peso vivo de abate (PA) tem forte impacto nesta estatística, de forma que redução do PA de 120 para 100kg, por exemplo, resulta na economia média de 0,8 a 1% por kg PA reduzido, dependendo das suposições consideradas. É evidente que este procedimento reduzirá a quantia total de carne produzida.

Conclusão

A demanda de milho (ingredientes) da suinocultura pode ser estimada usando o modelo descrito neste resumo. Além disso, possibilita quantificar o peso de fatores ligados a nutrição, eficiência produtiva, duração do ciclo, entre outros, na demanda de ingredientes.

Referências

(1) ACSURS, Associação dos Criadores de Suínos do Rio Grande do Sul. **Produção e Abates**. 2024. (2) DE LANGE, C. F. M.; MOREL, P. C. H.; BIRKETT, S. H. Modeling chemical and physical body composition of the growing pig. *Journal of Animal Science*, v. 81, n. 14_suppl_2, p. E159–E165, 2003. (3) DOURMAD, J. Y. et al. InraPorc: A model and decision support tool for the nutrition of sows. *Animal Feed Science and Technology*, v. 143, p. 372–386, 2008. (4) HANSEN, A. et al. Energy and nutrient deposition and excretion in the reproducing sow: Model development and evaluation. *Journal of Animal Science*, v. 92, p. 2458–2472, 2014. (5) MUNIZ, H. C. M. et al. Evaluation of factorial methods to estimate lysine requirements for barrows and immunocastrated pigs. *Livestock Science*, v. 227, p. 68–, 2019. (6) NOBLET, J.; ETIENNE, M. Energy utilization in pregnant and lactating sows: Modeling of energy requirements. *Journal of Animal Science*, v. 68, p. 562–572, 1990. (7) OLIVEIRA, C. A. O.; LIMA, K. B. O. Panorama Recente da Oferta e Demanda de Milho no RS. In: **XXXI Congresso Nacional do Milho e Sorgo**, 2016. (8) VAN MILGEN, J. et al. InraPorc: a model and decision support tool for the nutrition of growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, v. 143, p. 387–405, 2008.

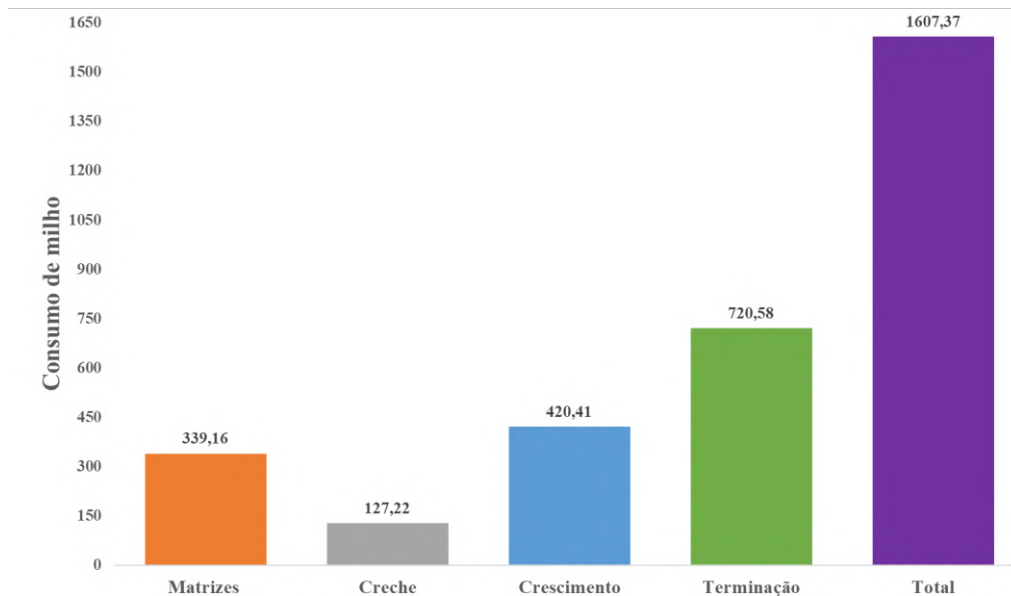


Figura 1: Estimativa da demanda de milho no estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2023, para diferentes categorias de suínos, usando modelagem matemática, dados em mil toneladas.

DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE ZINCO PARA FÊMEAS SUÍNAS GESTANTES

Cony, BSL¹, Araujo, EC¹, Fagundes, MM¹, Zadra, WR², Junior, AD³, Lunedo, R³, Perondi, D³, Vier, CM⁴, Orlando, UAD⁴, Galli, GM¹ & Andretta, I¹

¹ Laboratório de Ensino Zootécnico, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; ² Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil; ³ Master Agroindustrial LTDA, Brasil; ⁴ Pig Improvement Company, Estados Unidos da América
* Autor para correspondência: brunacony@hotmail.com

Palavras-chaves: desempenho produtivo, exigências de micromineral, leitões, mortalidade, porcas.

Introdução

A prática de suplementação de micronutrientes, como o Zinco (Zn), é realizada com grande variabilidade pelas indústrias, em termos de dose e períodos. A falta de atualizações nas tabelas nutricionais, fatores conhecidos e desconhecidos relacionados com a biodisponibilidade e as poucas pesquisas conduzidas na área são algumas das causas apontadas para isso ocorrer (1). O aumento substancial da produtividade das fêmeas suínas de genéticas mais modernas e as mudanças nas suas características corporais, aliados às possíveis falhas nutricionais, geram a hipótese de que os requerimentos de Zn possam não estar sendo atendidos nos sistemas comerciais de produção. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de duas estratégias diferentes de suplementação de Zn para fêmeas suínas gestantes sobre o desempenho de crescimento e mortalidade da progênie.

Material e Métodos

Dois projetos foram desenvolvidos em duas granjas comerciais em Santa Catarina para avaliar duas estratégias diferentes de suplementação. Para ambos os projetos, a fonte de Zn utilizada foi o óxido de Zn (ZnO) e a genética foi PIC - Camborough®. As estratégias de suplementação testadas consistiam em: **Experimento/Estratégia 1 – NÍVEL BAIXO (BAI)**, dieta regular de gestação suplementada com 250 mg de Zn do 95º dia de gestação até o parto; **NÍVEL INTERMEDIÁRIO (INT)**, dieta regular de gestação suplementada com 452 mg de Zn a partir do 95º dia de gestação até o parto; **NÍVEL ALTO (ALT)**, dieta regular de gestação suplementada com 855 mg de Zn a partir do 95º dia de gestação até o parto. **Experimento/Estratégia 2 – BAIXO NÍVEL GESTAÇÃO COMPLETA (BZn114)**, dieta regular de gestação suplementada com 250 mg de Zn durante todo o período gestacional; **ALTO NÍVEL FINAL GESTAÇÃO (AZn34)**, dieta regular de gestação suplementada com 850 mg de Zn a partir do 80º dia de gestação até o parto; **ALTO NÍVEL GESTAÇÃO COMPLETA (AZn114)**, dieta regular de gestação suplementada com 850 mg de Zn durante todo o período de gestação. As fêmeas foram transferidas para maternidade com aproximadamente 110 dias de gestação. Nesse momento, a suplementação foi interrompida em ambos os projetos. No **Exp 1**, as fêmeas (n = 164) foram acompanhadas do 95º dia de gestação até o 7º dia pós-parto e os leitões (n = 2.620) foram avaliados do nascimento até o 7º dia de idade (40 dias de projeto). Enquanto no **Exp 2**, as fêmeas (n = 417) foram acompanhadas diariamente desde a cobertura até o desmame e seus leitões (n = 6.349) foram avaliados desde o nascimento até a terminação (10 meses de projeto). As variáveis foram submetidas ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk), análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey, em que se considerou diferença entre tratamentos a nível de 5 e 10% de significância.

Resultados e discussão

Na Estratégia de Suplementação 1, leitões nascidos do grupo INT apresentaram maior peso ao nascer (7%, P = 0,006), maior ganho de peso na primeira semana de vida (18%, P = 0,019) e, conseqüente, maior peso aos 7 dias (11%, P = 0,001) em relação ao grupo BAI (Tabela 1). Vale ressaltar que o grupo INT não diferiu do ALT, no entanto, ambos diferiram do grupo BAI. Isso mostra que o nível de suplementação pode apresentar um ponto ótimo, o qual maximiza os ganhos dos leitões. Os grupos não diferiram (P = 0,949) quanto a mortalidade. Já para a Estratégia de Suplementação 2 (Tabela 1), leitões nascidos de porcas do grupo AZn114 tiveram uma tendência (4%, P = 0,10) a serem mais pesados ao nascer, a terem melhores ganhos diários de peso durante a lactação (2%, P = 0,09) e ao desmame, eram mais pesados (2%, P = 0,04) em comparação aos animais do grupo BZn114. O grupo AZn34 e AZn114 reduziram a mortalidade dos leitões na fase de lactação em 9% (P = 0,012) em relação ao grupo BZn114. O grupo AZn114 apresentou uma tendência a ter maior peso corporal no final da fase de creche (2%, P = 0,10), teve maior ganho de peso diário durante a fase de terminação (5%, P = 0,003) e maior peso corporal ao abate (3%, P = 0,03). Apenas os animais dos grupos BZn114 e AZn114 foram avaliados ao final do experimento, pois não foi encontrada diferença (P > 0,10) entre BZn114 e AZn34 até o final da fase de creche. Ambas as estratégias de suplementação evidenciam um efeito claro do Zn no peso ao nascer dos animais, isso pode ser explicado pela atuação deste micromineral em sistemas basais de proliferação celular (4), em que a restrição materna de Zn durante a gestação pode afetar diretamente o crescimento intrauterino e fetal e, conseqüentemente, o peso ao nascimento (2, 6). O efeito da suplementação na mortalidade indica que melhores resultados podem ser observados quando a suplementação foi realizada mais cedo, tendo em vista que Estratégia 1 não resultou em diferença na mortalidade com uma suplementação nos últimos 15 dias e a Estratégia 2 mostrou que a suplementação nos últimos 34 dias já foi suficiente para reduzir a mortalidade. O que pôde ser visto também pela Estratégia 2, em que os ganhos no desempenho produtivo da progênie foram otimizados quando a alta suplementação ocorreu durante todo o período gestacional. Todos esses fatores comprovam que um aporte nutricional materno de Zn é capaz de gerar neonatos mais pesados, com possíveis melhorias na vitalidade e que isso influencia significativamente a vida e o desempenho de crescimento destes animais (3, 5), principalmente quando esse aporte é premeditado.

Conclusões

A adição suplementar de ZnO, como fonte de Zn, nas dietas de fêmeas suínas gestantes apresenta efeito positivo no peso ao nascimento com impacto nos ciclos subsequentes do leitão. Os resultados encontrados nas diferentes estratégias

evidenciam a necessidade de estudos mais aprofundados sobre as exigências de microminerais para fêmeas suínas gestantes. Além disso, demonstra que algumas vantagens só são possíveis ou são otimizadas em uma suplementação prolongada.

Referências

(1) FACCI, J. E. G. et al. Industry survey of added vitamins and trace minerals in U.S. swine diets. *Translational Animal Science*, Oxford, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2023. (2) GOODE, H. F. et al. Relation between zinc status and hepatic functional reserve in patients with liver disease. *Gut*, v. 31, n. 6, p. 694-697, 1990. (3) HOLEN, J. P. et al. Effects of supplementing late-gestation sow diets with zinc on preweaning mortality of pigs under commercial rearing conditions. *Translational Animal Science*. [s. l.], v. 4, n. 2, p. 1-12, 2020. (4) MCDOWELL, L. R. Zinc. In: MCDOWELL, L. R. (ed.). *Minerals in animal and human nutrition*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2003. Cap. 12, p. 357-396. (5) SHAIKHKHALIL, A. K. et al. Enteral zinc supplementation and growth in extremely-low-birthweight infants with chronic lung disease. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, [s. l.], v. 58, n. 2, p. 183-187, 2014. (6) SWANSON, C. A.; KING, J. C. Zinc and pregnancy outcome. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 987, 1987.

Tabela 1. Efeito de diferentes estratégias de suplementação de Zn em dietas de fêmeas suínas gestantes no desempenho produtivo da prole (médias com erro padrão entre parênteses)

Estratégia 1				
Respostas	Suplementação de Zn ¹			P-valor
	BAI	INT	ALT	
Peso ao nascer, kg	1,26 ^A (0,03)	1,35 ^B (0,03)	1,40 ^B (0,04)	0,006
Ganho de peso, g/d	728 ^A (0,05)	888 ^B (0,04)	849 ^B (0,05)	0,019
Peso aos 7 dias, kg	2,05 ^A (0,06)	2,30 ^B (0,05)	2,31 ^B (0,06)	0,001
Mortalidade até 7 dias, %	9,52	9,47	10,0	0,949
Estratégia 2				
Respostas	Suplementação de Zn ²			P-valor
	BZn114	AZn34	AZn114	
<i>Lactação</i>				
Peso ao nascer, kg	1,40 ^a (0,02)	1,42 ^{ab} (0,02)	1,46 ^b (0,02)	0,105
Ganho de peso, g/d	218 ^a (1,56)	221 ^{ab} (1,59)	222 ^b (1,52)	0,088
Peso ao desmame, kg	5,41 ^A (0,17)	5,46 ^{AB} (0,17)	5,53 ^B (0,17)	0,041
Mortalidade até o desmame, %	4,61 ^A	4,24 ^B	4,21 ^B	0,012
<i>Creche (n = 1207*)</i>				
Ganho médio diário, g/d	402 (3,46)	401 (3,91)	408 (3,56)	0,395
Peso vivo, kg	23,3 ^a (0,17)	23,5 ^{ab} (0,19)	23,8 ^b (0,18)	0,096
<i>Terminação (n = 260*)</i>				
Ganho médio diário, g/d	1,07 ^A (0,01)	.	1,12 ^B (0,01)	0,003
Peso vivo, kg	130 ^A (1,37)	.	134 ^B (1,33)	0,029

¹ Os tratamentos consistiam, em 1) BAI, dieta regular de gestação suplementada com 250 mg de Zn a partir do 95º dia de gestação até o parto; 2) INT, dieta regular de gestação suplementada com 452 mg de Zn a partir do 95º dia de gestação até o parto; 3) ALT, dieta regular de gestação suplementada com 855 mg de Zn a partir do 95º dia de gestação até o parto. ² Os tratamentos consistiam, em 1) BZn114, dieta regular de gestação suplementada com 250 mg de Zn durante todo o período gestacional; 2) AZn34, dieta regular de gestação suplementada com 850 mg de Zn a partir do 80º dia de gestação até o parto; 3) AZn114, dieta regular de gestação suplementada com 850 mg de Zn durante todo o período de gestação. * Subgrupo de animais avaliados, leitões do mesmo sexo, alojados na mesma fazenda.

^{a,b} Médias com sobrescritos diferentes na mesma linha diferem em um nível de significância de 10%.

^{A,B} Médias com sobrescritos diferentes na mesma linha diferem em um nível de significância de 5%.

MATERNAL SUPPLEMENTATION WITH *BACILLUS SUBTILIS* AND *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* REDUCES STRESS LEVELS IN SOWS AT FARROWING AND IN THEIR PIGLETS LEAVING THE NURSERY.

Lima D^{1*}, Inoue A¹, Hansen LHB¹, Pavaneli APP², Raelle E² Gonçalves, PR², Andrade, MG¹ & Oliveira, FL

¹Novonesis ²InsideSui Researchers, Brazil.

*Corresponding author: dande@novonesis.com

Keywords: probiotic, microbiota, cortisol, serotonin, animal welfare.

Introduction

The perinatal period is a critical phase in swine production, marked by significant physiological and behavioral changes in both sows during parturition. The nursery phase is a other critical period and during this stage, piglets experience various stressors, including social mixing, dietary changes, and environmental adjustments, which can impact their health and welfare (1). Stress-related hormones, such as cortisol, and neurotransmitters, like serotonin, play pivotal roles in regulating the maternal behavior of sows and the development of piglets. Studies have shown that certain strains of Bacilli can influence cortisol and serotonin levels in both sows and piglets (3, 4). Additionally, Bacilli have been found to enhance serotonin production in piglets, promoting gastrointestinal health and stress resilience (2,3). Understanding the precise mechanisms underlying the effects of Bacilli on cortisol and serotonin regulation in swine can facilitate strategies for optimizing maternal-fetal interactions and enhancing piglet well-being in swine production systems. Probiotic Bacilli have emerged as potential modulators of the neuroendocrine system in swine, offering promising avenues for improving maternal care and piglet welfare. The objective of this study was to assess the effects of providing dual-strain *Bacillus*-based probiotic to sows during the late stage of gestation and throughout lactation and to piglets during the nursery phase on indicators of welfare.

Material and Methods

The study was carried out at Granja Folhados (Patrocínio, Minas Gerais, Brazil), a full cycle commercial system. A total of 112 females from DanBred Brasil genetics were used, divided into two experimental groups and homogenized according to parity order (PO1-7). Control Group: females did not receive any probiotic additives in the gestation and lactation diets (n = 56). Probiotic Group: females received the probiotic additive SolPreme[®] (Novonesis) containing *B. subtilis* – 541 and *B. amyloliquefaciens* – 516 from the 86th gestational day until the end of the lactation period (23 days) (n = 56). The additive was used at a dosage of 40 g per ton of feed in both phases (equivalent to 1.1E+06 CFU/g of feed), applied via top dressing in the feed drops during the gestation phase and in the trough during lactation. For this, a pre-mixture containing additive + phase feed was prepared, so that the recommended dosage was reached from a daily administration of 50g of pre-mixture to the animal. The females were transferred to the farrowing house at around 112 days and farrowed without hormonal induction. At farrowing, blood samples were collected from 40 females, 20 per treatment (similar OP between groups). Blood was collected from the auricular vein and blood serum was obtained by centrifugation. The hormones cortisol, serotonin and oxytocin were quantified. Preventive antibiotics were not used in sows and litters during the lactation period, as well as the administration of coccidiostats to piglets.

After weaning, 432 piglets from females fed or not with the probiotic additive had their performance evaluated in nursery (216 animals per group). The animals were housed in collective pens with 12 animals each, totaling 3 rooms and 36 study pens. For each group studied in the farrowing house, two treatments were evaluated in nursery: use or not of the probiotic additive for weaned piglets, composing a 2 × 2 factorial scheme. SolPreme[®] was mixed in all nursery diets (Pre-Starter I and II; Starter I and II), under the same dosage provided for females. When leaving the nursery, around 63 days old, one saliva sample was collected per pen, totaling 36 samples. To collect the material, a collaborator kept cotton strings suspended in the pen, ready to be nibbled by the piglets. After a few minutes of exposure, the saliva-soaked cords were placed inside a plastic bag and pressed with the fingers to obtain the sample. To study the factors (female and piglet) separately, 18 pens were considered for each factor. For each combination of treatments (interaction between factors), 9 pens were studied. Statistical analysis of the data was performed using the Minitab 19 statistical program. Differences between the means were considered statistically significant when the *P* value ≤ 0.05 and as a tendency when *P* ≤ 0.10.

Results and discussion

It was possible to observe that the use of the probiotic additive SolPreme[®] for sows during the final phase of gestation had a positive impact on serum levels of cortisol (-33%) and serotonin (+ 123%) at farrowing (*P* < 0.05), while no statistical differences were observed between the groups for oxytocin levels (*P* > 0.05; Figure 1). Cortisol has been widely used as a marker of stress in pigs, and serotonin, on the other hand, reflects the animals' well-being. It is known that much of the production of serotonin occurs in the intestinal environment and, therefore, is influenced by the microorganisms present there. The result found in this study suggests the presence of a different microbiota for females treated with the probiotic additive, capable of positively impacting the production of the hormone in question.

For the evaluation of cortisol in piglets leaving the nursery, when the factors are evaluated separately, it is noted that both the use of probiotics for sows (gestation + lactation) and for piglets (nursery), reduced cortisol levels (stress) of the piglets (Table 1). Evaluating the interactions, it was observed that, regardless of the use of the probiotic administration during nursery, piglets from treated females had lower levels of cortisol (Table 2). The explanation for these results is possibly linked to the transfer of beneficial intestinal microbiota from sows to piglets during the farrowing house, impacting the colonization and intestinal health of these piglets at weaning.

Conclusion

Under the experimental and farm conditions in which the present study was carried out, it is possible to infer that the use of the probiotic additive SolPreme® for sows during gestation and lactation reduces the stress of these animals at farrowing and of piglets leaving the nursery, reflecting greater animal welfare.

References

(1) HEUN, K. M., et al. Stress responses and management strategies in piglets and sows. *Veterinary Sciences*, 7(3), 124, 2020. (2) LIU, S., ZHANG, X., LIU, J., LIU, L., JI, H., MA, X., & WANG, S. Effects of Bacillus subtilis and Bacillus licheniformis on growth performance, immunological parameters, and gut morphology of weaned piglets challenged with enterotoxigenic Escherichia coli. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1), 31, 2021. (3) WANG, Y., SHAO, L., SHI, Y., LIU, S., WANG, S., & JI, H. Effects of Bacillus subtilis and Bacillus licheniformis supplementation on intestinal health and serum indices in weaned piglets. *Animal Nutrition*, 7(3), 596–602, 2021. (4) YANG, Y., YANG, Q., YU, H., WANG, J., & CHEN, Y. (2020). Effects of Bacillus amyloliquefaciens on serum cortisol level in weaned piglets after transport stress. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11(1), 48, 2020.

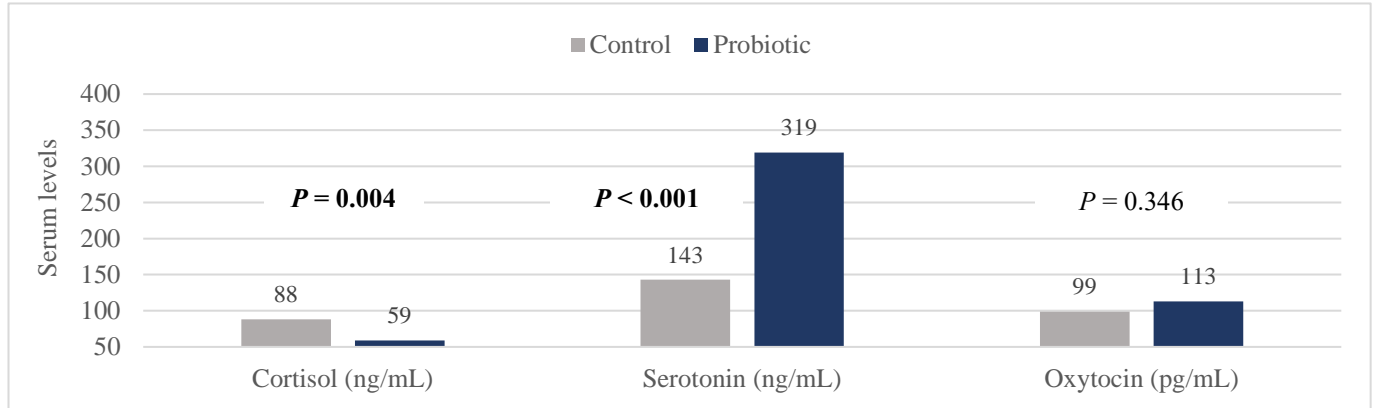


Figure 1. Serum levels of females at farrowing when fed or not with the probiotic additive during gestation

Table 1. Cortisol level in saliva of piglets leaving the nursery according to the factors studied

Treatment	Female factor (F)		Piglet factor (P)		P Value		
	Control (n = 18)	Probiotic (n = 18)	Control (n = 18)	Probiotic (n = 18)	F	P	F × P
Cortisol (ng/mL)	45.420	27.833	42.680	30.722	<0.001	<0.001	0.005

Table 2. Cortisol level in saliva of piglets leaving the nursery according to the interaction of the factors studied

Factor	Treatment				SEM	P Value
	Control		Probiotic			
Female	Control		Probiotic		SEM	P Value
Piglet	Control (n = 9)	Probiotic (n = 9)	Control (n = 9)	Probiotic (n = 9)		
Cortisol (ng/mL)	57 ^a	33 ^{ab}	27 ^b	29 ^b	0.090	0.005

SEM, standard error of mean.

NUTRIÇÃO E SUSTENTABILIDADE: IMPACTO AMBIENTAL ASSOCIADO À REDUÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DE DIETAS SUÍNAS

Hickmann FMW^{1,2,3,4*}, Andretta I¹, Rajagopal R², Pelster D³ & Létourneau-Montminy M-P⁴

¹Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

²Sherbrooke Research and Development Center, Agriculture and Agri-Food Canada, Sherbrooke, Canada. ³Quebec Research and Development Center, Agriculture and Agri-Food Canada, Quebec, Canada. ⁴Département des sciences animales, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval, Québec, Canada.

*Autor para correspondência: felipehickmann@hotmail.com

Palavras-chave: dejetos, ração, emissões, biogás, nitrogênio.

Introdução

A redução do teor de proteína bruta (PB) de dietas suínas é uma estratégia nutricional reconhecida tanto por diminuir o uso de ingredientes de alto impacto ambiental quanto por reduzir a excreção de nitrogênio (N) via dejetos (4, 6). Tal estratégia requer um ajuste na suplementação de aminoácidos (AA) para manter o desempenho dos animais. No entanto, os impactos ambientais associados à redução do teor de PB, possibilitada pela incorporação de AA sintéticos nas formulações, ainda são pouco conhecidos (1, 5). Testar os efeitos da estratégia nutricional no desempenho animal, bem como no balanço e excreções de N, não é suficiente para avaliar seus impactos ambientais. Além da fase animal, melhores práticas de manejo de dejetos podem mitigar os impactos ambientais associados à produção de suínos. Por exemplo, a digestão anaeróbica (DA) é uma tecnologia promissora para transformar dejetos em energia, como biogás e/ou em biofertilizantes (isto é, dejetos tratados ou digestatos). No entanto, pouco ainda se sabe sobre os efeitos do teor de N dos dejetos de suínos na DA. Além disso, o impacto dessa tecnologia na volatilização de amônia (NH₃) e nas emissões de gases de efeito estufa (GEE) após a aplicação em solo agrícola de dejetos que diferem em termos de teor de N ainda é pouco conhecido. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto ambiental associado à uma redução moderada ou significativa do teor de PB de dietas suínas no manejo de dejetos no que tange a sua produção de biogás, utilização como biofertilizante e potencial poluidor.

Material e Métodos

Três tratamentos dietéticos foram fornecidos *ad libitum* para 48 suínos na fase de crescimento (16 animais por tratamento; 28-80 kg), conforme descrito por (2). Dois níveis de redução de PB foram formulados: -12 ou -24 g/kg. Dejetos produzidos a partir de tais dietas foram posteriormente utilizados em uma série de experimentos para avaliar a produção de biogás, uso como biofertilizante e potencial poluidor. Para o experimento avaliando a produção de biogás, 3 concentrações de N nos dejetos foram testadas: T1= 5873, T2= 5421 e T3= 5149 nitrogênio Kjeldahl total (NKT, mg/L). Ao longo de 5 ciclos (25 ± 4 dias/ciclo), a produção de biogás e sua composição (CH₄, CO₂ e H₂S) foram mensuradas, enquanto amostras semanais de dejetos foram analisadas para sólidos totais (ST, %), sólidos voláteis (SV, %), NKT, nitrogênio amoniacal (NH₃-N, mg/L), pH e demanda química de oxigênio (DQO, mg/L). Em ambiente controlado (20 ± 1 °C), 6 digestores (3 tratamentos x 2 repetições) foram operados para digerir os dejetos suínos (mistura de urina e fezes, ST: 5.6%), acrescidos de um inóculo líquido (ST: 2.3%). Para avaliar a volatilização de NH₃ e as emissões de GEE, foram testadas diferentes concentrações de N de dejetos tratados via DA (4000 e 3200 mg N Kg⁻¹) e dejetos não-tratados (6600 e 6000 mg N Kg⁻¹). Numa sala com temperatura controlada (25 ± 1 °C), 16 cilindros (4 tratamentos x 4 repetições) com solo franco-arenoso foram designados para um delineamento fatorial 2x2: fator 1, tipo de dejetos (tratado ou não-tratado) e fator 2, nível de N (controle ou baixo N). Em cada cilindro, o dejetos foi aplicado na superfície do solo para atingir a recomendação de 160 kg N ha⁻¹ para a cultura do milho, sendo um experimento realizado para avaliar a volatilização de NH₃ e outras emissões de GEE. Os dados foram analisados por ANOVA utilizando modelos mistos, com medidas repetidas para a produção de biogás, e comparação de médias através do teste de Tukey (software SAS).

Resultados e discussão

A diminuição do teor de N nos dejetos suínos mostrou uma tendência de reduzir a produção de biogás (-20% em T₃ vs T₁; P=0,078) e de metano (-22% em T₃ vs T₁; P=0,058). Em relação à composição do biogás, as proporções CH₄/biogás e CH₄/CO₂ diminuíram com o teor de N (-3 e -4% em T₃ vs T₁; P≤0,008). Correlações positivas fortes foram encontradas entre o teor de N dos dejetos com a quantidade de NH₃-N (linear: r=0,94, R²=0,88) e NKT (linear: r=0,90, R²=0,81) presentes no digestato. Tais resultados sugerem que uma redução no teor de N dos dejetos suínos reduz a produção de biogás e sua qualidade. Um teor mais baixo de N pode causar menos emissões para o meio ambiente; no entanto, ao utilizar o digestato como fertilizante, tal modificação diminui o seu valor nutricional. Dejetos tratados via DA apresentaram 3 vezes mais volatilização de NH₃ do que dejetos não-tratados, sem efeito do teor de N dos dejetos. Neste contexto, a DA aumenta as perdas de NH₃ devido à maior taxa de mineralização dos dejetos pela ação microbiana. Além disso, as diferenças nas concentrações de N não foram suficientes para afetar a volatilização de NH₃, já que os dejetos foram aplicados para atingir a mesma taxa de aplicação recomendada. Da mesma forma, as diferenças nos níveis de N dos dejetos não foram suficientes para afetar as emissões de GEE; contudo, dejetos tratados apresentaram maiores emissões de CH₄ que dejetos não-tratados (P<0,001). No que tange à performance dos animais, a redução da PB em até 24 g/kg de ração aumentou a taxa de ingestão dos animais, como forma de compensar a queda de PB na fase de crescimento, sem benefícios ambientais suplementares, conforme apresentado em (2). Em condições comerciais, no entanto, o desempenho dos animais pode ser mantido na fase de crescimento-terminação, sem influências na ingestão de ração, ganho de peso ou conversão alimentar dos animais (3).

Conclusões

A redução do teor de PB das dietas pode ser considerada uma estratégia nutricional sustentável que reduz a quantidade de N excretado sem afetar o potencial de utilização dos dejetos como biofertilizantes, nem as emissões de NH₃ e GEE após aplicação em solo agrícola. Porém, pode limitar a produção de biogás dos dejetos e sua qualidade.

Referências

(1) CAPPELAERE, L. et al. Amino acid supplementation to reduce environmental impacts of broiler and pig production: A review. **Frontiers in Veterinary Sciences**, v. 8, n.689259, 2021. (2) CAPPELAERE et al. Effet de la baisse de la teneur en protéine des aliments pour porcs à l'engraissement sur les rejets azotés et les émissions gazeuses au bâtiment. **Colloque scientifique en production porcine et avicole**, Québec, Canada, 2022. (3) CAPPELAERE et al. Pig performance, carcass composition and meat quality can be maintained with high CP reduction. **Proceedings of the European Federation of Animal Science annual meeting**, Lyon, France, 2023 (4) ROCHA, G. C. et al. Advances, Implications, and Limitations of Low-Crude-Protein Diets in Pig Production. **Animals**, v. 12, n. 3478, 2022. (5) SHURSON, G. e KERR, B. Challenges and opportunities for improving nitrogen utilization efficiency for more sustainable pork production. **Frontiers in Animal Science**, n.4, p. 1204863, 2023. (6) WANG, Y. et al. Advances in low-protein diets for swine. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 9, n. 60, 2018.

INCLUSÃO DE FIBRAS FUNCIONAIS NA DIETA DE MATRIZES SUÍNAS DURANTE O FINAL DA GESTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DA LEITEGADA

Martins GB^{1*}, Miranda A¹, Nogueira DV¹, Furtado JCV¹, Silva JP¹, Alves AM¹, Fraga AZ² & Andretta I¹

¹Laboratório de Ensino Zootécnico - LEZO, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - BR;

²Universidade Federal de Minas Gerais;

*Autor para correspondência: gb.martins@outlook.com.br

Palavras-chave: fibra dietética, leitões, nutrição animal, suinocultura.

Introdução

A seleção genética combinada com os avanços nutricionais e técnicas de manejo, elevaram a produtividade de fêmeas suínas, o que as tornou hiperprolíficas e conseqüentemente, aumentou o tamanho das ninhadas. Devido a isso, um dos problemas atuais é o peso ao nascer dos leitões, o qual apresenta associação inversa com o tamanho das leitegadas (5, 9). Todos esses fatores, oportunizam heterogeneidade entre os nascidos e evidência o desafio da uniformidade sem comprometer o tamanho das ninhadas. Nesse contexto, a nutrição é um dos fatores com influência direta na qualidade do feto por disponibilizar elementos essenciais para o desenvolvimento (8, 10).

A inclusão de fibra nas dietas tem despertado interesse na área da nutrição animal, apresentando-se como uma alternativa às dietas convencionais, uma vez que dietas com alto teor de fibras durante a gestação podem conferir leitegadas mais uniformes (11) e maior peso aos desmame de leitões (2). Contudo, a resposta às fibras não é consistente, pois depende das particularidades do ingrediente, dieta, alojamento e características intrínsecas das fêmeas (7). Em vista disso, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de um ingrediente fibroso na dieta das matrizes e seu efeito no desempenho dos leitões, com foco na uniformidade da leitegada e no peso ao desmame.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em uma granja comercial localizada no município de Maratá, Rio Grande do Sul – Brasil. Sessenta matrizes suínas gestantes com ordem de parto de 1 a 6 foram alojadas em gaiolas individuais e distribuídas aleatoriamente (dentro dos blocos de ordem de parto) em dois tratamentos: *CONTROLE*, ração comercial à base de milho e farelo de soja; *FIBRA*, ração comercial com inclusão das fibras funcionais na formulação a um nível que produza um teor dietético de fibra bruta de 6%. O ingrediente fibroso utilizado para alcançar a concentração pretendida de fibra bruta na dieta foi obtido através de extrusão de grãos, cereais e gramíneas. As dietas foram fornecidas às matrizes a partir do 90º dia de gestação até o momento da transferência para salas de parto. O programa alimentar foi ajustado considerando a condição corporal e a ingestão diária de lisina digestível.

Os partos foram monitorados individualmente. Os leitões foram identificados e pesados em até 12 horas após o nascimento; classificando-os em três categorias: leves, médios e grandes. Ao desmame (21 dias), os leitões foram pesados novamente para avaliar o ganho de peso. A mortalidade foi observada e registrada do nascimento ao desmame. Os dados obtidos foram avaliados quanto à normalidade a partir do teste Shapiro-Wilk, submetidos a análise de variância usando SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC), e interpretados considerando níveis de 5 e 10% de significância.

Resultados e discussão

A inclusão de fibras funcionais na dieta comercial fornecida durante o final de gestação para matrizes suínas diminuiu a incidência de leitões com baixo peso ao nascimento ($P < 0,001$) e aumentou o número de leitões de peso médio ($P < 0,001$). O que é equivalente ao que foi observado no estudo (12). No entanto, não foram observadas diferenças entre os tratamentos para leitões de alto peso ($P = 0,403$).

Ao desmame não se observou diferença entre os tratamentos para mortalidade, no entanto houve uma tendência dos animais do grupo FIBRA a ganharem mais peso ($P = 0,062$) ao longo da fase de lactação, o que resultou em melhor peso ao desmame $P = 0,032$). Está variável tem influência no desempenho dos animais ao longo das fases de produção como mostrado no estudo (3). Vale destacar que este efeito da fibra no aumento do peso ao desmame vai de encontro com resultados de outros trabalhos (1), sendo provavelmente causado pelo colostro, a quantidade produzida não é afetada, porém, sua composição é afetada pela adição de fibras (6).

Os resultados podem variar entre estudos devido a diversos fatores, incluindo a fonte de fibra usada, taxa de inclusão na dieta, período de fornecimento e a ordem de parto da matriz, como é abordado no estudo (4). Benefícios das fibras em estudos com períodos mais curtos de suplementação, como os descritos neste estudo, são particularmente interessantes quando as alterações no programa alimentar implicam em aumento no custo da ração.

Conclusões

A inclusão do ingrediente fibroso na dieta de matrizes suínas durante o terço final de gestação afeta positivamente as leitegadas, em que reduz o número de leitões leves e aumenta o número de leitões médios. Além disso, apresentou uma tendência a aumentar o ganho de peso dos animais e, conseqüentemente, melhorou o peso ao desmame de leitões provenientes de matrizes que receberam dietas com inclusão de fibras funcionais, o que a torna uma alternativa às dietas comerciais à base de milho e farelo de soja.

Referências

(1) AGYEKUM, A. K. et al. Effects of supplementing processed straw during late gestation on sow physiology, lactation feed intake, and offspring body weight and carcass quality. *Journal of Animal Science*, v. 97, n. 9, p. 3958–3971, 3 set. 2019. (2) CHENG, C. et al. Maternal soluble fiber diet during pregnancy changes the intestinal microbiota, improves growth performance, and reduces intestinal permeability in piglets. *Applied and Environmental Microbiology*, v.

84, n. 17, 1 set. 2018. (3) **CHERIE L. COLLINS, JOHN R. PLUSKE, REBECCA S. MORRISON et al.** Post-weaning and whole-of-life performance of pigs is determined by live weight at weaning and the complexity of the diet fed after weaning, **Animal Nutrition**, Volume 3, Issue 4, 2017. (4) **JARRETT, S.; ASHWORTH, C. J.** The role of dietary fibre in pig production, with a particular emphasis on reproduction. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 9, n. 1, p. 1–11, 6 ago. 2018. (5) **KÖNIG NL, WÄHNER M, SEEGER J, SIGMARSSON HL, KAUFFOLD J.** An investigation into uterine capacity based on litter and placental characteristics in two sow lines with different prolificacy (Danish Landrace x Danish Yorkshire versus German Saddleback). **Reprod Domest Anim.** 2021 (6) **LOISEL, F. et al.** Effects of high fiber intake during late pregnancy on sow physiology, colostrum production, and piglet performance. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 11, p. 5269–5279, 1 nov. 2013. (7) **MEUNIER-SALAÜN, M. C.; BOLHUIS, J. E.** High-Fibre feeding in gestation. **The Gestating and Lactating Sow**, p. 95–116, 1 jan. 2015. (8) **OLIVEIRA, W.O.S.; SILVA, G.P.; BERNARDI, C.M.M.** Influência da nutrição na reprodução de matrizes suínas. **Jornal MedVet Science FCAA**, vol. 2, n.2, 2020. (9) **PANZARDI, S. et al.** Factors that influence the piglet birth weight. **Acta Scientiae Veterinariae**. 37(Supl 1): s49-s60, 2009. (10) **PÈRE, M. C.** Materno-foetal exchanges and utilisation of nutrients by the foetus: comparison between species. **Reproduction, nutrition, development**, v. 43, n. 1, p. 1–15, 2003. (11) **VEUM, T. L. et al.** The addition of ground wheat straw as a fiber source in the gestation diet of sows and the effect on sow and litter performance for three successive parities. **Journal of animal science**, v. 87, n. 3, p. 1003–1012, mar. 2009. (12) **WANG, Y. S. et al.** Effects of Inulin Supplementation in Low- or High-Fat Diets on Reproductive Performance of Sows and Antioxidant Defence Capacity in Sows and Offspring. **Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene**, v. 51, n. 4, p. 492–500, 1 ago. 2016.

Tabela 1: Efeito da dieta contendo fibras funcionais para matrizes suínas durante o final de gestação na ocorrência de leitões de baixo peso, peso médio, alto peso e no desempenho dos leitões até o desmame.

Variáveis	Tratamentos ¹		SEM ²	P - valor ³
	Controle	Fibra		
Nascimento				
Leitões de baixo peso, n/ninhada	2.833	1.501	0,013	<0,001
Leitões de peso médio, n/ninhada	7.733	10.03	0,160	<0,001
Leitões de alto peso, n/ninhada	2.300	2.094	0,130	0,403
Desmame				
Ganho de peso, g/dia	217,6	225,5	2.141	0,062
Peso ao desmame, g	5.747	5.956	49,37	0,032
Mortalidade, %	2.290	1.987	0,121	0,628

¹ Mínimos quadrados significativos com erros padrão entre parênteses.

² Erro padrão da média.

³ Probabilidade dos efeitos do tratamento.

EFEITOS DE UM COMPLEXO ZINCO AMINOACÍDICO COM E SEM NÍVEIS CRESCENTES DE ÓXIDO DE ZINCO SOBRE O DESEMPENHO DE SUÍNOS EM FASE DE CRECHE

Schweer WP¹, Cornelison AS¹, Kramer T¹, Klein AA¹, Socha MT¹, Gourley G² & Rodrigues LA^{1*}

¹Zinpro Corporation, Eden Prairie-EUA

²Gourley Research Group, Webster City-EUA

* Autor para correspondência: lrodrigues@zinpro.com

Palavras-chave: creche, desempenho, mortalidade, saúde, zinco.

Introdução

Fornecer doses farmacológicas de óxido de zinco (ZnO) a leitões controla a diarreia, mortalidade e depressão de desempenho pós-desmame (1,7,8). No entanto, a carga ambiental de Zn tem levantado preocupações em relação ao seu uso prolongado na nutrição suína (9). Em regiões onde há restrições aos níveis de Zn na dieta, há necessidade de se encontrar fontes alternativas de Zn ou outros ingredientes para ajudar a mitigar os efeitos negativos do desmame (1). O objetivo deste experimento foi de determinar o desempenho e os impactos na saúde de suínos em fase de creche alimentados com um complexo Zn-aminoácido (ZnAA) sozinho ou em combinação com diferentes níveis de ZnO. A hipótese foi de que a inclusão de ZnAA nas dietas pós-desmame diminuiria a necessidade de inclusão de níveis farmacológicos de ZnO.

Material e Métodos

Um total de 1.296 leitões desmamados de sexo misto (PIC® 337 × 1050, EUA; de 6,8 ± 0,4 kg de peso corporal [PC] inicial) foram alojados em uma instalação comercial/de pesquisa (Webster City, IA, EUA). Os animais foram colocados em experimento em dois blocos, em grupos de 18 animais/baia, com um total de 12 repetições por tratamento. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em 6 tratamentos em um delineamento em blocos casualizados (n = 216 animais/tratamento) durante 42 dias, num sistema de alimentação trifásico. Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma: 1) controle negativo: 125 mg de Zn/kg de dieta à base de sulfato de Zn (NC); 2) controle positivo: NC + 3000 mg de Zn/kg de dieta de ZnO (PC); 3) 125 mg de Zn/kg de ZnAA; 4) ZnAA + 1000 mg de Zn/kg de dieta de ZnO (ZnAA+1); 5) ZnAA + 2.000 mg de Zn/kg de dieta de ZnO (ZnAA+2); 6) ZnAA + 3000 mg de Zn/kg de ZnO (ZnAA+3). Os animais foram alimentados *ad libitum* e tiveram acesso irrestrito à água durante todo o experimento.

O PC médio da baia e o consumo de ração foram obtidos nos dias 0, 11, 22 e 42 do experimento para cálculo do ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CMD) e eficiência alimentar (EA). Diariamente, o escore fecal foi classificado visualmente usando a seguinte escala: 1=sólido, 2=semi-sólido, 3=semi-líquido e 4=líquido (2). A mortalidade de animais foi monitorada durante todo o experimento. O número de tratamentos (porcentagem de animais que receberam tratamento injetável) foram documentados para determinar diferenças na morbidade. Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do SAS em delineamento de blocos casualizados com os tratamentos incluídos como efeitos fixos e blocos como efeito aleatório. As diferenças entre as médias foram determinadas pelo teste post-hoc de Tukey e consideradas significativas quando P < 0,05. Uma tendência à significância foi considerada em P < 0,10.

Resultados e discussão

O PC final (dia 42) e GPD total (dia 0-42) foram maiores nos animais alimentados com ZnAA+3, ZnAA+2 e PC em comparação com NC e ZnAA, sendo o ZnAA+1 intermédio (P < 0,05; Tabela 1). Os efeitos positivos da alimentação com níveis farmacológicos de ZnO são consistentes com dados históricos em leitões de creche (10,11) e podem ser explicados por sua atividade antimicrobiana e regulação antioxidante (1). Uma descoberta notável do presente estudo é que o ZnAA atenuou parcialmente os efeitos negativos da retirada do ZnO. Estes resultados sugerem que, devido à maior absorção de Zn em complexos de aminoácidos comparados a formas inorgânicas, os animais alimentados com dietas contendo ZnAA podem ter apresentado um melhor status imunológico, o que potencialmente explica seu maior ganho de peso (Luise et al., 2023). Ademais, os animais alimentados com dietas sem ZnO (NC e ZnAA) tiveram menor CRD em comparação com os outros grupos (PC, ZnAA+1, ZnAA+2 e ZnAA+3) nos dias 11-22 (P < 0,05). Isto foi acompanhado por uma mortalidade reduzida em animais alimentados com ZnO (P < 0,05). De maneira similar, Hansen et al. (2022) demonstraram que suínos de creche necessitam de 1400 mg de Zn/kg de dieta para maximizar o consumo de ração. Uma vez que o ganho diário, o consumo de ração e a concentração sérica de Zn estão fortemente associados em leitões desmamados, a melhoria do CRD pode ser a razão por trás da melhoria do desempenho nos leitões alimentados com ZnO no presente estudo.

Curiosamente, a EA total foi maior nos animais alimentados com ZnAA+3, ZnAA+2 e PC em comparação com NC e ZnAA, sendo o ZnAA+1 intermédio (P < 0,05). As diferenças na EA entre os tratamentos foram influenciadas principalmente pelas fases 1 (dias 0-11) e 2 (dias 11-22). Mais uma vez, a melhoria do status imunológico e a atenuação das principais vias inflamatórias podem ser a explicação para o aumento do ganho de peso e da eficiência em porcos alimentados com ZnAA, mesmo quando combinados com níveis reduzidos de ZnO (6). Além disso, o escore de diarreia foi maior nos animais ZnAA em comparação com o ZnAA+1, que foi maior do que nos animais ZnAA+3 (P < 0,05) nos dias 0-14. Nos dias 14-42, não houve efeitos dos tratamentos no escore de diarreia, o que se traduziu na falta de efeito dos tratamentos no escore geral de diarreia (P > 0,10). Surpreendentemente, a morbidade, medida como o número de animais em cada baia que recebeu tratamento individual, não foi influenciada pelos tratamentos (P > 0,10). É sabido que os leitões recém-desmamados são caracterizados por uma elevada susceptibilidade a uma variedade de desafios, resultando potencialmente em diarreia (5), o que está de acordo com os resultados deste estudo. Além disso, está estabelecido que a suplementação de ZnO reduz a duração e a gravidade da diarreia e previne episódios subsequentes (1), embora a relação com a suplementação de ZnAA tenha sido pouco investigada.

Conclusões

Os nossos resultados indicam que a remoção de ZnO é prejudicial ao desempenho pós-desmame, à incidência de diarreia e à mortalidade dos leitões. A alimentação com ZnAA parece atenuar os efeitos negativos da remoção de ZnO, particularmente através da melhoria do desempenho, da menor mortalidade e do aumento da eficiência alimentar. No entanto, os benefícios da suplementação de ZnAA foram menos evidentes em dietas sem ou com menor taxa de inclusão de ZnO (1000 mg/kg).

Referências

(1) BONETTI, A. et al. Towards zero zinc oxide: feeding strategies to manage post-weaning diarrhea in piglets. *Animals*, v. 11, n. 3, 2021. (2) ERIKSEN, E. Ø. et al. An observational field study of porcine post-weaning diarrhea: clinical and microbiological findings, and fecal pH-measurements as a potential diagnostic tool. *Porcine Health Management*, v. 33, n. 9.1, 2023. (3) GOMES, M. et al. Effect of antibiotics and low-crude protein diets on growth performance, health, immune response, and fecal microbiota of growing pigs. *Journal of Animal Science*, v. 101, 2023. (4) HANSEN, S. et al. Determination of the optimal level of dietary zinc for newly weaned pigs: a dose-response study. *Animals*, v. 12, n. 12, 2022. (5) JHA, R. and BERROCOSO, J. F. D. Dietary fiber and protein fermentation in the intestine of swine and their interactive effects on gut health and on the environment: A review. *Animal Feed Science and Technology*, v. 212, 2016. (6) LUISE, D. et al. Effect and mode of action of different doses and sources of zinc in weaning pigs using a meta-analytical and systematic review approach. *Italian Journal of Animal Science*, v. 23, n. 1, 2024. (7) MORALES, J. et al. Zinc oxide at low supplementation level improves productive performance and health status of piglets. *Journal of Animal Science*, v. 90, n. suppl_4, 2012. (8) MORES, N. et al. Effects of zinc oxide on postweaning diarrhea control in pigs experimentally infected with E. coli. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 50, n. 5, 1998. (9) SALES, J. Effects of pharmacological concentrations of dietary zinc oxide on growth of post-weaning pigs: a meta-analysis. *Biological Trace Element Research*, v. 152, 2013. (10) SMITH II, J. W. et al. The effects of increasing zinc oxide on growth performance of weanling pigs. *The Professional Animal Scientist*, v. 14, n. 4, 1998. (11) WOODWORTH, J. C. et al. Influence of added zinc from zinc sulfate on weanling pig growth performance and plasma zinc concentration. *Swine Day (Kansas State University)*, 1999.

Tabela 1: Desempenho, escore de diarreia, morbidade e mortalidade de suínos em fase de creche alimentados com um complexo zinco-aminoácido (ZnAA) com e sem níveis crescentes de óxido de zinco (ZnO)¹

Variáveis		NC	PC	ZnAA	ZnAA+1	ZnAA+2	ZnAA+3	Valor de P
		(n=12 baias)	(n=12 baias)	(n=12 baias)	(n=12 baias)	(n=12 baias)	(n=12 baias)	
Peso corporal, kg	Dia 0	6,80±0,11	6,81±0,11	6,81±0,11	6,83±0,11	6,83±0,11	6,80±0,11	0,88
	Dia 11	7,72±0,15 ^b	9,03±0,13 ^a	7,75±0,14 ^b	8,54±0,16 ^{ab}	8,92±0,14 ^a	8,90±0,14 ^a	<0,01
	Dia 22	10,63±0,39 ^c	13,14±0,37 ^a	10,25±0,37 ^c	12,08±0,38 ^b	12,97±0,36 ^a	13,02±0,37 ^a	<0,01
	Dia 42	22,30±0,64 ^c	26,85±0,62 ^a	22,37±0,62 ^c	24,51±0,64 ^b	26,45±0,63 ^a	26,61±0,63 ^a	<0,01
Ganho diário, kg/d	Dia 0-11	0,08±0,03 ^b	0,21±0,03 ^a	0,09±0,03 ^b	0,16±0,02 ^{ab}	0,19±0,03 ^a	0,19±0,03 ^a	<0,01
	Dia 11-22	0,26±0,04 ^b	0,37±0,03 ^a	0,23±0,03 ^b	0,32±0,03 ^a	0,37±0,04 ^a	0,37±0,03 ^a	<0,01
	Dia 22-42	0,48±0,05 ^b	0,59±0,05 ^a	0,51±0,05 ^{ab}	0,52±0,06 ^{ab}	0,57±0,05 ^a	0,58±0,05 ^a	<0,01
	Dia 0-42	0,37±0,04 ^b	0,48±0,03 ^a	0,37±0,03 ^b	0,42±0,03 ^{ab}	0,47±0,03 ^a	0,47±0,04 ^a	<0,01
Consumo diário, kg/d	Dia 0-11	0,28±0,02	0,30±0,02	0,29±0,01	0,29±0,02	0,29±0,02	0,29±0,02	0,7
	Dia 11-22	0,39±0,03 ^b	0,52±0,03 ^a	0,39±0,03 ^b	0,49±0,04 ^a	0,50±0,03 ^a	0,51±0,03 ^a	0,03
	Dia 22-42	0,75±0,06	0,78±0,06	0,73±0,07	0,74±0,07	0,78±0,06	0,78±0,06	0,56
	Dia 0-42	0,56±0,05	0,62±0,05	0,56±0,05	0,59±0,05	0,62±0,05	0,62±0,05	0,34
Eficiência alimentar, kg/kg	Dia 0-11	0,29±0,03 ^c	0,67±0,03 ^a	0,29±0,02 ^c	0,54±0,03 ^b	0,66±0,02 ^a	0,66±0,03 ^a	<0,01
	Dia 11-22	0,68±0,05 ^{ab}	0,72±0,05 ^a	0,58±0,05 ^b	0,66±0,06 ^{ab}	0,74±0,05 ^a	0,73±0,05 ^a	0,04
	Dia 22-42	0,64±0,05	0,76±0,06	0,70±0,06	0,70±0,05	0,73±0,05	0,74±0,06	0,11
	Dia 0-42	0,65±0,05 ^b	0,77±0,05 ^a	0,66±0,05 ^b	0,71±0,05 ^{ab}	0,76±0,05 ^a	0,76±0,05 ^a	0,05
Escore de diarreia ²	Dia 0-14	3,54±0,22 ^{ab}	2,96±0,23 ^{bc}	3,70±0,23 ^a	3,22±0,21 ^b	3,40±0,21 ^{ab}	2,58±0,21 ^c	0,04
	Dia 14-42	2,00±0,29	1,55±0,30	2,02±0,31	1,73±0,31	1,70±0,29	1,67±0,29	0,15
	Dia 0-42	2,77±0,44	2,26±0,42	2,86±0,43	2,48±0,43	2,55±0,42	2,13±0,44	0,12
Morbidade ³ , %	Dia 0-42	35,56±2,40	30,02±2,35	37,43±2,35	32,48±2,39	35,55±2,37	32,05±2,36	0,59
Mortalidade, %	Dia 0-42	12,00±1,53 ^a	1,75±1,54 ^d	8,00±1,55 ^b	5,12±1,53 ^{bc}	3,88±1,53 ^{cd}	2,90±1,55 ^{cd}	0,02

¹Valores são médias ± erro padrão. NC: 125 mg de Zn/kg de dieta à base de sulfato de Zn; PC: NC + 3000 mg de Zn/kg de dieta de ZnO; ZnAA: 125 mg de Zn/kg de ZnAA; ZnAA+1: ZnAA + 1000 mg de Zn/kg de dieta de ZnO; ZnAA+2: ZnAA + 2.000 mg de Zn/kg de dieta de ZnO; ZnAA+3: ZnAA + 3000 mg de Zn/kg de ZnO

²Escore fecal foi visualmente ranqueado usando a seguinte escala: 1 = sólido, 2 = semi-sólido, 3 = semi-líquido, e 4 = líquido

³Tratamentos (porcentagem de animais recebendo tratamento injetável) foram documentados para determinar diferenças em morbidade

ADITIVO FITOBIÓTICO-PREBIÓTICO COMO SUBSTITUTO A ANTIBIÓTICO PARA SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

Pereira PH¹, Flores SA¹, Paula YH¹, Santos RP¹, Izabel CT¹, Cantarelli VS¹, Chaves RF², Ternus EM³, Silva GA⁴, Piroca L⁴, Bata Z⁵, Molnár-Nagy V⁵ & Sato JPH^{6*}

¹ Faculdade de Zootecnia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras-BR; *Animalnutri Ciência e Tecnologia, Patos de Minas-BR;* ³ Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Catarina - UDESC, Lages-BR; ⁴ *Vetanco Brasil, Chapecó-BR;* ⁵ *Dr. Bata Ltd., Ócsa-HU;* ⁶ *Dr. Bata BraSil, Chapecó-BR.*

*Autor para correspondência: sato@drbatabrasil.com.br

Palavras-chave: carcaça, antibióticos promotores de crescimento, performance.

Introdução

A crescente demanda por alimentos tem impulsionado a busca por maior produtividade na suinocultura, principalmente nas fases de crescimento e terminação, onde os desafios ambientais e sanitários podem comprometer os resultados no final da cadeia produtiva (7). Neste contexto, o uso de antibióticos é frequentemente empregado como promotor de crescimento para melhorar o desempenho dos suínos. Porém, há uma busca por alternativas a esses componentes na alimentação animal (2). Portanto, este estudo avaliou o efeito da inclusão de duas doses de um fitobiótico-prebiótico (Neosantrix[®]) na dieta de suínos em crescimento e terminação como potencial substituto de antimicrobiano.

Material e Métodos

Trezentas fêmeas comerciais (DB90 x LQ1250), com aproximadamente 70 dias de idade, foram utilizadas no presente experimento. Os animais foram identificados individualmente com brincos e alojados no setor de crescimento e terminação de uma granja comercial localizada em Patos de Minas, MG. O experimento seguiu delineamento em blocos casualizados, tendo peso e lote dos animais como fatores de blocagem. Cada tratamento contou com dez repetições (baías) com dez animais cada. Os tratamentos foram: tratamento 1 (T1), dieta basal com enramicina (5 ppm na fase de crescimento e 10 ppm na fase de terminação); tratamento 2 (T2), dieta basal com 1 kg/ton do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix[®]); e tratamento 3 (T3), dieta basal com 1,5 kg/ton do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix[®]).

O experimento teve duração de 100 dias, divididos em cinco períodos: crescimento 1 (0 a 21 dias), crescimento 2 (21 a 42 dias), crescimento 3 (42 a 63 dias), terminação 1 (63 a 84 dias) e terminação 2 (84 a 98 dias). As dietas foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais de cada fase, conforme Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos - TBAS, 2017 (4). Os suínos foram pesados no início e no final de cada fase. O consumo e as sobras de ração foram registrados para cálculo do ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) por período. A incidência de diarreia foi analisada diariamente durante todo o experimento. Ao final do experimento foram avaliadas a profundidade do lombo e a espessura de toucinho de todos os animais, com posterior abate de 10 suínos por tratamento para determinação do peso da carcaça imediatamente após o abate para o cálculo do rendimento de carcaça. A análise estatística foi realizada utilizando o software Rstudio versão 4.2.1 (R Core Team, Viena, Áustria). A diferença entre os valores médios foi considerada estatisticamente significativa quando $P < 0,05$, e tendência quando P ficou entre 0,05 e 0,10.

Resultados e Discussão

Durante a fase de crescimento 2, os suínos em T1 apresentaram maior GPD em comparação com T2 ($P=0,018$), bem como uma tendência para maior CRD em comparação com T3 ($P=0,099$, Tabela 1). Na fase de crescimento 3, T1 apresentou tendência a maior GPD em relação a T3 ($P=0,082$); enquanto na terminação 2 houve tendência de T2 ter GPD maior que T1 ($P=0,097$). Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis GPD, CRD e conversão alimentar quando analisado o período total do experimento (0 a 98 dias) ($P > 0,05$). Porém, ao avaliar todo o experimento, o T3 (dose de 1,5 kg/ton do aditivo fitobiótico-prebiótico) apresentou tendência a menor incidência de diarreia quando comparado ao uso da enramicina como antibiótico promotor de crescimento ($P > 0,065$, Tabela 2). T1 apresentou maior espessura de toucinho que T3 ($P=0,014$, Tabela 2). Não houve diferenças entre os tratamentos para as variáveis pós-abate ($P > 0,05$).

Os resultados obtidos neste experimento indicam que o uso de antibióticos como promotores de crescimento não superou significativamente o uso do aditivo fitobiótico-prebiótico. Portanto, esse componente a ser adicionado à dieta surge como uma alternativa mais alinhada às práticas de produção sustentável e à preocupação com a saúde intestinal dos animais (1, 4, 5 e 6). Isto está alinhado com as exigências do mercado consumidor para a redução e substituição de antibióticos promotores de crescimento devido a preocupações com a resistência bacteriana e a segurança alimentar.

Conclusão

A inclusão do aditivo fitobiótico-prebiótico é uma alternativa eficaz à substituição de dietas por antibióticos promotores de crescimento em suínos em crescimento e terminação, pois não apresentou variações no desempenho dos animais durante todo o período de avaliação.

Referências

- (1) CASEWELL, M et al. The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, v.52, n.2, p.159-161, 2003.
- (2) CLOSE, W. H. Producing pigs without antibiotic growth promoters. *Advances in Pork Production*, v.11, p. 47-55, 2000.
- (3) LALLÈS, J. P. Microbiota-host interplay at the gut epithelial level, health and nutrition. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v.5, n.1, p.1-14, 2014.
- (4) ROSTAGNO, H.S et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 488p. E. 4. UFV, 2017.
- (5) LALLÈS, J. P. Microbiota-host interplay at the gut epithelial level, health and nutrition. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v.5, n.1, p.1-14, 2014.
- (6) VAN BOECKEL, T. P. Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v.112, n.18, p.5649-5654, 2015.
- (7) WUSHENG Y, Jensen JD, Sustainability implications of rising global pork demand. *Animal Frontiers*. V.12, n.6, P. 56-60, 2022.

Tabela 1: Efeito dos tratamentos experimentais nos parâmetros de peso, ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) em suínos em crescimento e terminação.

<i>Variáveis</i>	T1	T2	T3	SEM	CV (%)	P-valor
Peso Inicial, kg	24,722	24,722	24,722	24,722	14,537	1,000
Crescimento 1						
Peso aos 21 dias, kg	40,139	39,653	40,058	1,531	11,705	0,150
CRD, kg	1,358	1,314	1,337	0,040	9,024	0,146
GPD, kg	0,749	0,727	0,746	0,021	8,811	0,214
CA	1,804	1,807	1,790	0,023	3,520	0,815
Crescimento 2						
Peso aos 42 dias, kg	60,733	59,911	60,746	1,886	9,539	0,280
CRD, kg	2,124a	2,068ab	2,057b	0,051	7,382	0,099
GPD, kg	0,988a	0,930b	0,949ab	0,018	5,804	0,018
CA	2,200	2,199	2,166	0,038	5,400	0,575
Crescimento 3						
Peso aos 63 dias, kg	84,187	82,722	83,211	2,299	8,445	0,230
CRD, kg	2,650	2,632	2,541	0,074	7,342	0,162
GPD, kg	1,109a	1,060ab	1,053b	0,023	6,348	0,082
CA	2,342	2,424	2,422	0,106	7,295	0,373
Terminação 1						
Peso aos 84 dias, kg	106,876	106,517	106,459	2,475	7,085	0,954
CRD, kg	3,043	3,134	3,078	0,161	9,544	0,450
GPD, kg	1,026	1,076	1,049	0,035	7,869	0,252
CA	2,972	2,944	2,929	0,664	5,050	0,786
Terminação 2						
Peso aos 98 dias, kg	120,654	120,368	121,228	2,442	6,176	0,890
CRD, kg	3,244b	3,423a	3,380ab	0,063	5,917	0,097
GPD, kg	1,025	0,989	0,996	0,046	10,048	0,644
CA	3,205	3,413	3,224	0,160	11,588	0,153
Período Total						
CRD, kg	2,421	2,433	2,400	0,052	6,369	0,700
GPD, kg	0,961	0,957	0,962	0,014	4,402	0,545
CA	2,489	2,543	2,495	0,061	4,336	0,300

T1, dieta basal com enramicina (5 ppm na fase de crescimento e 10 ppm na fase de terminação); T2, dieta basal com 1 kg/ton do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix®); T3, dieta basal com 1,5 kg/ton do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix®); SEM, erro padrão da média; CV, coeficiente de variação.

Tabela 2: Efeito de tratamentos experimentais sobre parâmetros de carcaça e incidência de diarreia em suínos em crescimento e terminação.

<i>Variáveis</i>	T1	T2	T3	SEM	CV (%)	P-valor
ET, mm	21,391a	21,278ab	20,034b	0,447	16,332	0,014
PL, mm	80,892	81,224	80,925	1,124	7,982	0,936
Peso Carcaça Quente, kg	85,914	85,849	85,857	1,791	9,520	0,999
Rendimento de Carcaça, %	70,904	71,272	71,139	0,236	2,450	0,368
Incidência de diarreia, %	23,872a	20,520ab	12,794b	3,262	-	0,065

T1, dieta basal com enramicina (5 ppm na fase de crescimento e 10 ppm na fase de terminação); T2, dieta basal com 1 kg/ton do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix®); T3, dieta basal com 1,5 kg/ton do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix®); SEM, erro padrão da média; CV, coeficiente de variação; ET, espessura de toucinho; PL, profundidade de lombo.

PERFORMANCE DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO COM USO DE ADITIVO FITOBIÓTICO-PREBIÓTICO

Pereira CCJ¹, Paula YH¹, Simonato GC¹, Altoé SP¹, Cantarelli, VS¹, Chaves RF², Ternus EM³, Silva GA⁴, Piroca L⁴, Molnár-Nagy V⁵ & Sato JPH^{6*}

¹Faculdade de Zootecnia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras –BR;

²Animalnutri Ciência e Tecnologia, Patos de Minas – BR; ³ Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Catarina - UDESC, Lages-BR; ⁴Vetanco Brasil, Chapecó-BR; ⁵Dr. Bata Ltd., Ócsa-HU; ⁶Dr. Bata Brazil, Chapecó-BR.

*Autor para correspondência: sato@drbatabrasil.com.br

Palavras-chave: desempenho, *Lawsonia intracellularis*, nutrição.

Introdução

A utilização de antimicrobianos na produção animal é amplamente empregada para a manutenção da saúde e dos níveis de produtividade elevados (1). O emprego desmedido desta prática, entretanto, vem trazendo consequências para a saúde pública em nível mundial. Com o banimento dos antibióticos como promotores de crescimento pela União Europeia, começaram a ascender no mercado diversos produtos alternativos e naturais, os quais mantêm elevada eficiência, apresentam baixo custo e não depositam resíduos na carne (2). Nesse sentido, esse estudo busca avaliar um aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix[®]) na dieta de suínos em fase de crescimento e terminação em substituição a vacinação para *Lawsonia intracellularis* e uso de antibiótico, sendo analisado os parâmetros de desempenho e rendimento de carcaça.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas instalações de crescimento e terminação de em uma granja comercial, positiva para *L. intracellularis*, localizada no município de Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil. Para avaliação, foram utilizados 200 suínos (dois lotes com 100 fêmeas da linhagem DB90 x LQ1250, com 70 dias de vida), distribuídos em dois tratamentos por meio de um delineamento em blocos casualizados, tendo o peso inicial e o lote como fatores de blocagem. Cada baía foi considerada uma unidade experimental, havendo 10 repetições e 10 suínos em cada uma delas. Os grupos experimentais foram: Tratamentos 1 (T1): dieta basal com enramicina (5 ppm durante a fase de crescimento e 10 ppm na fase de terminação) + vacinação para *L. intracellularis*; e Tratamento 2 (T2): dieta basal com 1 kg/tonelada do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix[®]), sem uso de enramicina e sem vacinação para *L. intracellularis*. Todos os animais foram pesados nas mudanças de fase. A ração fornecida e as sobras foram quantificadas para cálculo do desempenho, fornecendo dados de ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA). Ao final do experimento, foram medidas a espessura de toucinho e a profundidade do lombo, além do abate de 10 animais de cada tratamento para avaliação do peso da carcaça quente e posterior cálculo do rendimento de carcaça. Os dados foram analisados utilizando o software Rstudio versão 4.2.1 (R Core Team, Viena, Áustria). A diferença entre os valores médios foi considerada estatisticamente significativa quando valor de $P < 0,05$, e tendência quando P estiver entre 0,05 e 0,10.

Resultados e Discussão

O peso dos suínos não se diferiu durante todo o experimento ($P > 0,05$; Tabela 1). O grupo T1 demonstrou maior CRD nos períodos de 21 a 42 dias ($P = 0,008$) e de 42 a 63 dias ($P = 0,031$); enquanto na fase final do experimento (84 a 98 dias), os animais do grupo T2 obtiveram um aumento para este índice ($P = 0,007$). Durante os primeiros 21 dias do experimento, o T1 obteve maior GPD ($P = 0,038$), permanecendo como uma tendência na fase seguinte ($P = 0,064$). O T1 também demonstrou melhor CA no período de 84 a 98 dias de experimento ($P = 0,04$) e uma tendência para esta variável ao se analisar o período total avaliado ($P = 0,058$). Juhász et al. (4) utilizaram este mesmo aditivo fitobiótico-prebiótico, sendo observado uma melhora do ganho de peso dos animais durante a fase crescimento.

L. intracellularis é um patógeno responsável por diarreia clínica, subclínica e crônica, caracterizada por perda de desempenho dos animais (3). O grupo T2, mesmo não vacinado para o agente não apresentou diferença estatística do grupo T1 para as variáveis de CRD e GPD quando analisado o período total do experimento (0 a 98 dias). Portanto, pode ser um substituto em potencial aos antibióticos. As variáveis de espessura de toucinho, profundidade de lombo, peso da carcaça quente e rendimento de carcaça também não se diferiram entre os grupos analisados ($P > 0,05$). Luo et al. (5) também analisou o uso de um fitogênico para suínos nas fases crescimento e terminação, obtendo um maior rendimento de carcaça com uso de aditivo.

Conclusão

A suplementação da dieta de suínos com o aditivo fitobiótico-prebiótico durante as fases de crescimento e terminação é uma alternativa ao uso de vacina para *L. intracellularis* e uso de antibióticos. Neste estudo, não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros inerentes a carcaça, tal como o peso, CRD e GPD quando analisado o período total do experimento.

Referências

- (1) ANDERSON, D. B; MCCracken, R. I; AMINOV, J. M. Gut microbiology and growth promoting antibiotics in swine. Nutr. Abstrat Rev, v. 70 p.101-108, 1999.
- (2) CLOSE, W. H. Producing pigs without antibiotic growth promoters. Advances in Pork Production, Edmonton, v.11, p. 47-55, 2000.
- (3) JACOBS, A. A. C. et al. Efficacy of a novel intradermal *Lawsonia intracellularis* vaccine in pigs against experimental infection and under field conditions. *Porcine Health Management*, v. 6, n. 1, p. 1–11, 2020.
- (4) JUHÁSZ, Á. et al. Phytobiotic-Prebiotic Feed Additive Containing a Combination of Carob Pulp, Chicory, and Fenugreek Improve Growth Performance, Carcass Traits, and Fecal Microbiota of Fattening Pigs. *Animals*, v. 13, n. 23, 2023.
- (5) LUO, J. et al. Dietary b-glucan supplementation improves growth performance, carcass traits and meat quality of finishing pigs. *Animal Nutrition*, v. 5, n.4, p.380-385, 2019.

Tabela 1: Efeito dos tratamentos experimentais sobre os parâmetros de peso, consumo de ração (CRD), ganho de peso (GPD) e conversão alimentar (CA) em suínos em crescimento e terminação.

<i>Variáveis</i>	T1	T2	EPM	CV (%)	P-valor
Peso inicial, kg	24,722	24,648	1,255	13,430	0,857
	<i>Crescimento 1 - 0 a 21 dias</i>				
Peso aos 21 dias, kg	40,139	39,433	1,490	11,559	0,150
CRD, kg	1,358	1,314	1,366	10,235	0,245
GPD, kg	0,749	0,718	0,024	10,220	0,038
CA	1,804	1,830	0,026	1,830	0,421
	<i>Crescimento 2 - 21 a 42 dias</i>				
Peso aos 42 dias, kg	60,733	59,616	2,302	10,264	0,231
CRD, kg	2,124	1,998	0,053	8,448	0,008
GPD, kg	0,988	0,932	0,031	7,360	0,064
CA	2,200	2,145	0,034	4,171	0,165
	<i>Crescimento 3 - 42 a 63 dias</i>				
Peso aos 63 dias, kg	84,187	82,480	3,061	9,000	0,176
CRD, kg	2,650	2,545	0,059	7,053	0,031
GPD, kg	1,109a	1,110a	0,025	5,918	0,945
CA	2,342	2,360	0,097	5,832	0,676
	<i>Terminação 1 - 63 a 84 dias</i>				
Peso aos 84 dias, kg	106,876	106,655	2,691	6,793	0,844
CRD, kg	3,043	3,090	0,126	8,181	0,566
GPD, kg	1,026	1,058	0,030	9,106	0,474
CA	2,972	2,929	0,058	4,286	0,790
	<i>Terminação 2 - 84 a 98 dias</i>				
Peso aos 98 dias, kg	120,654	121,383	2,508	4,815	0,763
CRD, kg	3,244	3,526	0,058	6,800	0,007
GPD, kg	1,025	1,059	0,030	8,433	0,389
CA	3,205	3,368	0,060	5,899	0,040
	<i>Total - 0 a 98 dias</i>				
CRD, kg	2,421	2,416	0,043	5,192	0,741
GPD, kg	0,961	0,959	0,014	3,714	0,854
CA	2,489	2,520	0,060	3,249	0,058

T1, dieta basal com enramicina (5 ppm durante a fase de crescimento e 10 ppm na fase de terminação) + vacinação para *Lawsonia intracellularis*; T2, dieta basal com 1 kg/tonelada do aditivo fitobiótico-prebiótico (Neosantrix®) sem uso de enramicina e sem vacinação para *L. intracellularis*; EPM, erro padrão das médias; CV, coeficiente de variação.



SINSUI 2024

16º Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

Trabalhos Científicos: One Health

Patrocínio Platinum



Patrocínio Gold



Apoio Científico

Organização

Apoio de Mídia



VARIABILIDADE DE TRÊS FONTES DE ÁGUA DE UMA MESMA PROPRIEDADE DO PARANÁ, NO PERÍODO DE UM ANO

Costa AL^{1*}, Bayer V¹, Fangmeier M¹, Carvalho D¹, Specht L¹, Richter F¹, Severo LM¹, De Campos, M¹, Massi D¹, Massi J¹ & Kettermann CA¹

Setor de Pesquisa e Desenvolvimento, American Nutrients do Brasil Indústria e Comércio LTDA, Teutônia-BR

*Autor para correspondência: analuisadacosta99@gmail.com

Palavras-chave: suínos; água; análises físico – químicas; análises microbiológicas.

Introdução

Na suinocultura, a água possui um papel crucial para a manutenção da vida dos animais, pois atua no transporte de nutrientes, nas reações bioquímicas, dentre outras funções (5). Além disso, a água é o nutriente mais consumido pelos animais e uma das principais fontes de transmissão de patógenos (8). Em contrapartida, este segmento gera grandes volumes de dejetos, comumente utilizados para fertirrigação, podendo ser uma fonte de poluição ambiental, como a eutrofização das águas superficiais (5). Estes dejetos contêm nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, componentes orgânicos e patógenos, que quando em contato com a água, podem interferir na sua composição (1, 10). Logo, a avaliação físico-química e microbiológica de águas subterrâneas é fundamental para avaliar as características da fonte e a probabilidade de ocorrência de doenças (6). Este trabalho, teve por objetivo avaliar os parâmetros de qualidade de água de três fontes distintas, localizadas em uma mesma propriedade produtora de suínos, no município de Céu Azul, no estado do Paraná, ao longo de doze meses.

Material e Métodos

As amostras de água foram coletadas em três fontes distintas (P1, P2 e P3) localizadas na mesma propriedade de suínos no município de Céu Azul – PR, com distanciamento entre elas de aproximadamente 600 m. Realizaram-se coletas mensais em cada ponto durante doze meses, entre agosto de 2022 e julho de 2023. Analisou-se os seguintes parâmetros físico-químicos: pH (pHmetro portátil, marca Akso), ferro (SMWW 3500 Fe B), magnésio (SMWW 3500 Mg B), cálcio (SMWW 3500-Ca B), nitrito (SMWW 4500-NO₂ B), nitrato (SMWW 4500-NO₃ B). Bem como, avaliou-se *Salmonella* spp. (ISO 9308-1:2014), coliformes totais e *Escherichia coli* (ISO 19250:2010). No período do estudo, observou-se a média do índice pluviométrico da estação meteorológica mais próxima situada em Foz do Iguaçu (4).

Resultados e discussão

As amostras P1 e P3 são oriundas de poço artesiano e P2 origina-se de nascente. A Tabela 1 exemplifica os resultados de cada análise ao longo do período de estudo. O índice pluviométrico variou de 30,0 a 431,6 mm/ mês (4). O pH apresentou grande variabilidade, de 6,0 a 10,6, mesmo sendo de fontes de água da mesma propriedade e situadas próximas umas das outras. Conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021 (2) o limite máximo para ferro na água é de 0,3 mg/L, tendo-se observado resultados acima deste parâmetro para as três amostras de água (P1, P2 e P3) no mês de Nov/22. Este resultado possivelmente está atrelado aos índices pluviométricos elevados dos meses anteriores de Set/22 (258,8 mm) e Out/22 (431,6 mm). Da mesma forma, em Mai/23, P1, P2 e P3 obtiveram concentrações acima do limite para ferro, e novamente, no mês anterior (Abr/23) o índice pluviométrico foi elevado (174,2 mm). A concentração deste metal se dá pelo processo de intemperismo químico no solo e nas rochas, pois durante a infiltração da água da chuva no solo, pois ocorre a dissolução dos íons contidos e o lixiviado rico em metais é concentrado nas águas subterrâneas (3). Já o magnésio variou de 1,0 a 107,6 mg/L e o cálcio de <1,0 a 70,2 mg/L, e não há parâmetro estipulado para estes minerais na Portaria (2). A legislação (2) permite até 10 mg/L de nitrato e até 1 mg/L de nitrito. Conforme a Tabela 1, pelo menos uma, das três amostras de água, obteve níveis superiores aos permitidos por legislação para nitrato, em cada mês de coleta. Ainda, P3 apresentou níveis elevados para nitrito em Ago/22. A presença de nitrato e nitrito na água está relacionada à aplicação de fertilizantes, degradação de matérias orgânicas e/ou dejetos de animais no solo (6). A contaminação da água por esses elementos pode gerar uma série de complicações.

Do ponto de vista microbiológico, nenhuma das águas avaliadas apresentou contaminação por *Salmonella* spp. Todavia, nos três pontos de coleta houve contaminação por coliformes totais, sendo que P1 obteve positividade em 17% das coletas, P2 83% e P3 42%. Já a *Escherichia coli* apareceu em 17% das coletas de P1, 83% de P2 e 8% de P3. Reitera-se que a contaminação microbiológica das águas compromete a saúde dos animais, pois torna-se um meio de disseminação de doenças, e conseqüentemente aumento de custos com medicação, comprometimento do desempenho e bem-estar dos mesmos. A presença de coliformes totais na água, é uma evidência de contaminação por infiltração de águas superficiais (7, 9), reforçando a necessidade de tratamento destas águas.

Conclusões

Neste trabalho pode-se comprovar a variabilidade físico-química e microbiológica de águas de fontes distintas, porém muito próximas, de uma mesma propriedade, ao longo de um período de um ano (doze meses). Os resultados reforçam a necessidade de avaliações com periodicidade menor das fontes de água, pelo fato de as amostras apresentarem grandes variações. Não somente em situações de desafio sanitário ou zootécnico, um olhar mais atento a qualidade da água é fundamental, uma vez que ela é o nutriente mais consumido pelos animais e umas das principais fontes de propagação de enfermidades. Os resultados também reforçam a necessidade de implantação de sistemas de cloração, que assegurem a potabilidade da água.

Referências

(1) ALVES, L. Q.; SANTOS, A. S.; SILVA, A. B. et al. A eficiência do biodigestor no tratamento de dejetos de suínos para o uso como biofertilizante. *Peer Review*, v. 5, n. 24, p. 85-99, 18 nov. 2023. (2) BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Brasília: MINISTÉRIO DA SAÚDE, [2021]. (3) DINIZ, C. C. M.; OLIVEIRA, E. P. V.; MORAIS, A. A. Íons de Ferro e Manganês: Implicações na Água Subterrânea de Abastecimento. XXII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2022. (4) INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de Dados Meteorológicos, 2023. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>. Acessado em: 27 setembro 2023. (5) MEUNIER- SALAÜN, M.-C.; CHIRON, J.; ETORE, F. et al.

Review: Drinking water for liquid-fed pigs. **Animal**, v. 11, n. 5, p. 836-844, 19 fev. 2017. (6) Nyachoti, M.; Kiarie, E. Water in swine production: a review of its significance and conservation strategies. 24th Manitoba **Swine Seminar**; 03 e 04 de fevereiro de 2010; Manitoba; CA, 2010. (7) PAHL, C. B. C.; LASTORIA, G.; GABAS, S. G. Microbial contamination of groundwater in a swine fertigation area. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 23, n. 42, p.1-12, 05 fev. 2018. (8) PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A. Manejo ambiental na avicultura. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 221p. (9) PISSAIA, A. R.; MANFROI, L.; KEMPER, R. et al. A relação entre a qualidade da água e o custo de produção na suinocultura: um estudo aplicado em propriedades rurais do município de Seara-SC. **Revista Tecnológica**, v. 4, n. 1, p. 19-34, 20 mai. 2016. (10) TIECHER, T. (Ed). Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais do Sul do Brasil: Impacto das atividades agropecuárias na contaminação do solo e da água. 1.ed. Frederico Westphalen: URI, p.93-106.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas, microbiológicas e índice pluviométrico das três fontes de água avaliadas.

Mês/ano	Ponto	Índice Pluviométrico ¹	pH	Ferro ²	Magnésio ²	Cálcio ²	Nitritos ₂	Nitratos ₂	CT ³	EC ⁴
Ago/22	P1	160,4	10,0	0,0	1,0	<1,0	0,1	3,5	Aus.	Aus.
	P2		6,8	0,0	7,0	23,9	0,1	13,7	160	30
	P3		7,8	0,0	18,0	65,8	1,4	3,0	50	Aus.
Set/22	P1	258,8	10,0	0,2	2,9	1,0	0,1	6,0	Aus.	Aus.
	P2		6,8	0,6	22,8	31,4	0,1	58,5	260	54
	P3		7,8	0,0	22,0	59,8	<0,07	12,3	Aus.	Aus.
Out/22	P1	431,6	10,0	0,0	19,8	7,1	0,2	6,2	Aus.	Aus.
	P2		6,6	0,0	107,6	30,2	0,2	37,8	160	26
	P3		7,4	0,0	59,1	68,6	0,2	14,4	4	Aus.
Nov/22	P1	69,4	10,1	1,2	22,2	1,0	0,2	14,7	Aus.	Aus.
	P2		6,3	4,8	42,3	24,2	0,1	30,6	Aus.	Aus.
	P3		6,9	3,6	51,8	56,5	0,1	24,5	110	Aus.
Dez/22	P1	39,6	10,2	0,2	3,0	3,0	0,2	6,3	Aus.	Aus.
	P2		6,9	0,5	9,0	16,8	0,2	10,6	80	10
	P3		7,9	0,3	23,2	69,1	0,1	11,8	Aus.	Aus.
Jan/23	P1	159,6	10,3	0,0	54,0	42,1	0,2	17,0	Aus.	Aus.
	P2		6,6	0,0	20,1	12,0	0,2	8,3	210	38
	P3		7,8	0,0	44,1	44,1	0,1	18,3	Aus.	Aus.
Fev/23	P1	223,0	10,1	0,0	1,0	2,1	<0,07	12,8	Aus.	Aus.
	P2		6,9	0,2	11,1	18,1	<0,07	37,4	230	68
	P3		7,4	0,0	28,1	70,2	<0,07	28,0	Aus.	Aus.
Mar/23	P1	30,0	10,3	0,0	12,1	7,0	<0,07	7,6	Aus.	Aus.
	P2		6,8	0,2	31,0	20,1	<0,07	20,7	220	34
	P3		7,9	0,1	28,0	62,2	<0,07	11,2	Aus.	Aus.
Abr/23	P1	174,2	10,6	0,0	2,9	2,9	<0,07	10,1	Aus.	Aus.
	P2		6,6	0,0	11,6	14,5	0,1	17,3	Aus.	Aus.
	P3		8,0	0,0	19,3	61,2	<0,07	21,8	Aus.	Aus.
Mai/23	P1	161,0	10,1	0,9	1,0	1,9	0,3	20,0	40	22
	P2		6,0	0,9	9,6	11,6	0,4	31,7	770	38
	P3		8,0	0,9	16,5	62,3	0,3	28,1	520	4
Jun/23	P1	77,0	10,3	0,0	9,9	4,9	0,1	<4,4	9	4
	P2		6,2	0,0	16,8	14,8	0,1	26,3	61	12
	P3		7,6	0,0	52,3	40,5	0,1	16,0	5	Aus.
Jul/23	P1	93,2	10,1	0,1	13,8	15,8	<0,07	23,5	Aus.	Aus.
	P2		6,6	0,0	23,7	15,8	<0,07	24,2	450	100
	P3		8,0	0,0	19,8	19,5	<0,07	26,1	Aus.	Aus.

Nota: ¹Dados da estação meteorológica de Foz do Iguaçu – PR em mm/ mês; ²mg/L; ³CT: Coliformes Totais (UFC/mL); ⁴EC: *Escherichia coli* (UFC/mL). Aus.: Ausência.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE FONTES DO SUL DO BRASIL, AO LONGO DE UM ANO

Bayer V^{1*}, Fangmeier M¹, Carvalho D¹, Specht L¹, Richter F¹, Costa AL¹, Severo LM¹, De Campos, M¹, Massi D¹, Massi J¹ & Kettermann CA¹

¹Setor de Pesquisa e Desenvolvimento, American Nutrients do Brasil Indústria e Comércio LTDA, Teutônia-BR

*Autor para correspondência: laboratorio@americannutrients.com.br

Palavras-chave: suínos, aves, água, Rio Grande do Sul, Santa Catarina.

Introdução

A produção de suínos e de aves são atividades consolidadas no Brasil, contribuindo com diversos indicadores econômicos e de desenvolvimento. Neste contexto, os estados da região Sul do Brasil se destacam na cadeia produtiva, sendo responsáveis por cerca de 68% do abate de suínos e por cerca de 46% da produção de aves de corte do Brasil (2, 8). Com a intensificação da produção, diversas medidas de biossegurança são necessárias, dentre elas a avaliação da qualidade da água (4). A água é um elemento fundamental na produção animal, cerca de 80% do corpo é composto por água (6). Todavia, ainda não recebe a devida importância e por vezes pode ser uma fonte de transmissão de doenças (9). O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade e a variabilidade da composição de fontes de águas, durante um ano, em propriedades de suínos e aves situadas nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina – Brasil.

Material e Métodos

As amostras de água foram coletadas em 6 propriedades rurais produtoras de suínos e aves, sendo 4 no estado do Rio Grande do Sul, municípios de Bom Retiro do Sul (P1), Teutônia (P2), Westfália (P3) e Poço das Antas (P4), e 2 pontos no estado de Santa Catarina, municípios de São João do Itaperiú (P5) e Planalto Alegre (P6). Realizou-se coletas mensais, ao longo de doze meses, durante Ago/22 a Jul/23. Avaliaram-se parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas, sendo eles: pH (pHmetro portátil, marca Akso), cloro (medidor portátil cloro, marca Akso), potencial de oxirredução – ORP (medidor de ORP de bolso, marca Akso), temperatura ambiente (termômetro digital, marca Incoterm), temperatura da água (pHmetro portátil, marca Akso), alcalinidade (SMWW 2320 B), ferro (SMWW 3500 Fe B), magnésio (SMWW 3500 Mg B), sólidos dissolvidos totais (SMWW 2540 C), cálcio (SMWW 3500-Ca B), dureza total (SMWW 2340 B e C), sulfato (EPA 300.1:1997), nitrito (SMWW 4500-NO₂ B), nitrato (SMWW 4500-NO₃ B), cloreto (EPA 300.1:1997), *Salmonella* spp. (SMWW 9260 B), coliformes totais e *Escherichia coli* (SMWW 92623 B e 9221 C). No período do estudo também se mensurou a média mensal do índice pluviométrico da estação meteorológica mais próxima, sendo: P1, P2, P3 e P4 (estação de Teutônia/RS), P5 (estação de Chapecó/SC) e P6 (estação de Itajaí/SC) (3).

Resultados e discussão

As fontes de água avaliadas eram originárias de poços artesianos (50%) e de vertentes (50%), sendo 66% produtores de suínos e 34% produtores de aves. A profundidade dos poços artesianos variou de 60 a 136 m e de 3 a 17 anos de perfuração. Em 4 (das 6) propriedades a água avaliada destinava-se ao consumo humano e animal, nas demais, uso exclusivo para animais. As amostras de água avaliadas, foram coletas antes do tratamento, por isso o cloro residual livre foi zero e a média de ORP ficou em 262 mV. A média mensal do índice pluviométrico variou de 128,30 a 180,65 mm (3). Realizou-se a média dos 12 resultados obtidos para cada amostra, e conforme Tabela 1, o pH variou de 6,68 a 9,29. Nos pontos de coleta P3 e P6 observou-se uma variação maior do pH ao longo do período de análise, pH de P3 variou de 7,1 a 8,4 e P6 de 5,6 a 8,6, evidenciando a variabilidade que pode ocorrer ao longo do tempo, e reiterando a necessidade de avaliações periódicas para ajustar os tratamentos empregados nas águas. A média da temperatura ambiente variou de 20,64 a 22,03 °C e a média da temperatura da água, oscilou entre 19,48 a 22,63 °C, sendo que a menor temperatura de água foi registrada no mês de Jul/23 em P3 (10,5 °C) e a maior temperatura em Fev/23 em P6 (28,5 °C).

A alcalinidade não tem parâmetro estipulado pela Portaria GM/MS nº 888/2021(1), mas concentrações acima de 80 mg/L impactam no consumo de regulador de acidez de água de bebida, amplamente utilizado, uma vez que ela representa a capacidade de neutralizar ácidos (5). Neste estudo, a média da alcalinidade (Tabela 1) variou de 27,27 a 121,66 mg/L. O valor máximo estabelecido por legislação (1) para nitrito é 1 mg/L, observando-se variação de <0,02 a 0,27 mg/L. Para nitrato, o valor máximo estabelecido por legislação (1) é 10 mg/L, e neste estudo observou-se variação de 0,14 a 43,5 mg/L, sendo que P6 apresentou nitrato elevado em 11 (dos 12) meses de coleta, o que representa risco à saúde humana e animal, já que o excesso de nitrato e nitrito pode desencadear metahemoglobinemia, diminuição da função tireoidiana, diminuição da pressão arterial e alterações na absorção das vitaminas A e E (7). A média de ferro variou de <0,05 a 0,49 mg/L, sendo este último o resultado de P6, fora do padrão. Sólidos dissolvidos totais (50,14 a 157,07 mg/L), dureza (20,09 a 125,93 mg/L), sulfato (1,01 a 30,92 mg/L) e cloreto (1,69 a 6,96 mg/L) estavam dentro dos padrões da legislação (1). A média de magnésio variou de 1,46 a 28,92 mg/L e cálcio de 20,09 a 125,93 mg/L, não havendo padrão em legislação para estes parâmetros.

Nenhuma das amostras avaliadas apresentou contaminação por *Salmonella* spp. Todavia, em 78% das avaliações dos 6 pontos de coleta, observou-se presença de coliformes totais (Tabela 2) e 71% de positividade para *Escherichia coli* (Tabela 3). Estes resultados, reiteram a necessidade de tratamento das águas, visando eliminar a contaminação microbiana, evitando a disseminação de doenças aos animais e humanos.

Conclusões

O presente trabalho apresentou a variabilidade, ao longo de um ano, de distintas fontes de águas de propriedades do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, confirmando a necessidade de avaliações constantes, pois os impactos colocam em risco a saúde

humana, animal, o bem-estar e a produtividade dos animais. Somado a isso, a presença de contaminação microbiana reflete a necessidade de tratamento das águas para assegurar a qualidade da mesma.

Referências

(1) BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Brasília: MINISTÉRIO DA SAÚDE, [2021]. (2) GALVANI, J. W. C.; SCHULTZ, G.; WAQUIL, P. D. Análise da concentração espacial e da especialização da produção e do abate de suínos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Estudo & Debate**, v. 30, n. 2, p. 35-55, 2023. (3) INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de Dados Meteorológicos, 2023. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>. Acessado em: 27 setembro 2023. (4) MASSOTI, R.; SILVA, D. M.; BOHRER, R. et al. Biossegurança na produção de suínos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 2, p. 128-135, 2017. (5) NOLASCO, G. M.; GAMA, E. M.; REIS, B. M. et al. Análise da alcalinidade, cloretos, dureza, temperatura e condutividade em amostras de água do município de Almenara/MG. **Recital**, v. 02, n. 02, p. 53-64, 2020. (6) PALHARES, J. C. P. Consumo de água na produção animal. Comunicado Técnico 102. Comunicado Técnico 102. São Carlos: **Embrapa**, 2013. (7) SCHRENK, D.; BIGNAMI, M.; BODIN, L. et al. Risk assessment of nitrate and nitrite in feed. **EFSA journal**, v. 18, n. 11, 2020. (8) TREMEA, F. T.; SILVA, A. C. O setor avícola no Brasil e sua distribuição regional. **Revista Economia & Região**, v. 8, n. 1, p. 183-200, jan./jun. 2020. (9) VAN EENIGE, M. J. E. M.; COUNOTTE, G. H. M.; NOORDHUIZEN, J. P. T. M. Drinking Water for Dairy Cattle: always a benefit or a microbiological risk? **Tijdschrift Voor Diergeneeskunde**, v. 2, n. 138, p. 86-99, 2013.

Tabela 1: Resultado da média das 12 coletas de água, dos 6 pontos avaliados, para os parâmetros físico-químicos.

Pontos	pH	Temperatura água (°C)	Alcalinidade (mg/L)	Ferro (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Nitrito (mg/L)
Padrão (1)	-	-	-	Máx. 0,3	Máx. 10,0	Máx. 1,0
P1	9,29	19,48	98,13	<0,05	0,135	<0,02
P2	7,44	22,63	121,66	<0,05	4,814	<0,02
P3	7,23	19,78	27,27	0,09	3,319	<0,02
P4	8,20	20,48	40,78	0,09	1,028	<0,02
P5	7,16	22,12	40,86	0,03	0,887	0,081
P6	6,68	20,42	28,51	0,49	43,5	0,27

(1) BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Brasília: MINISTÉRIO DA SAÚDE, [2021].

Tabela 2: Resultado da média das 12 coletas de água, dos 6 pontos avaliados, para coliformes totais (UFC/ml).

Pontos	Ago/22	Set/22	Out/22	Nov/22	Dez/22	Jan/23	Fev/23	Mar/23	Abr/23	Mai/23	Jun/23	Jul/23
P1	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P6	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+

“-” Ausência; “+” Presença.

Tabela 3: Resultado da média das 12 coletas de água, dos 6 pontos avaliados, para *Escherichia coli* (UFC/ml).

Pontos	Ago/22	Set/22	Out/22	Nov/22	Dez/22	Jan/23	Fev/23	Mar/23	Abr/23	Mai/23	Jun/23	Jul/23
P1	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
P2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P3	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P6	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+

“-” Ausência; “+” Presença.

MODELAGEM FARMACOCINÉTICA DE AMOXICILINA PARA TRATAMENTO DE INFECÇÕES ARTICULARES CAUSADAS POR *STREPTOCOCCUS SUIIS* EM SUÍNOS

Flores SA^{1*}, Dorante BF¹, Malta VA¹, Pereira PH¹, Dib JF², Souza GM³, Gouveia LP¹, Gonzaga LWF¹ & Ferrante, M¹

¹ Faculdade de Zootecnia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras - MG, Brasil ² Faculdade de Veterinária - Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, ³ Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC.

*Autor para correspondência: sibelyaflores@gmail.com

Palavras-chave: one health, antimicrobianos, dose, intramuscular, terapêutico.

Introdução

A amoxicilina, antimicrobiano beta-lactâmico, tempo-dependente, de amplo espectro introduzido em 1972 para o tratamento de infecções bacterianas ocasionadas por múltiplos agentes, teve sua utilização amplamente difundida na medicina humana e animal (1). Devido sua ação na parede celular, confere boa eficácia e baixa toxicidade, fatores que justificam seu uso em todas as fases de produção suína e sua inclusão na lista de antimicrobianos de importância veterinária (5). O patógeno mais importante no caso de doenças sistêmicas na espécie suína é o *Streptococcus suis*, bactéria comensal que tem potencial para gerar graves infecções (7). Entre elas, a de alta incidência em granjas comerciais, a bacteremia por *Streptococcus suis* localizada em articulações, cuja evolução clínica é rápida. Um dos desafios é a quantidade de sorotipos de *S. suis* existentes, o que dificulta a vacinação comercial para esse agente, tornando o emprego terapêutico da amoxicilina necessário (4 e 6). Concomitantemente, existe a preocupação global para uso racional de antimicrobianos, especialmente aqueles de importância crítica para seres humanos, como as penicilinas beta-lactâmicas (3 e 10). Considerando que doses de antimicrobianos podem precisar ser revistas e ajustadas para preservar a eficácia e evitar seleção de genes resistentes, as abordagens de integração farmacocinética/farmacodinâmica são ferramentas aliadas aos princípios One Health, sendo inclusas no Plano de Ação Global sobre Resistência Antimicrobiana da Organização Mundial da Saúde (9 e 11) por fomentarem o uso racional de antimicrobianos, contribuindo para um adequado regime de doses, de forma segura para os animais e para o meio ambiente. Tendo isso em vista, o objetivo desse trabalho é a construção de um modelo farmacocinético para otimização da dose utilizada no tratamento de infecções articulares causadas por *S. suis*.

Material e métodos

Para a construção do modelo farmacocinético foram utilizados dados de estudos de farmacocinética de amoxicilina em suínos (2), administrados por via intramuscular. Diferentes modelos PK foram testados para administração intramuscular (oral/extravasular), com e sem delay, absorção de primeira ordem e ordem zero, um, dois ou três compartimentos, eliminação de linear e parametrização rate e clearance, no software Monolix 2023 R1 (Lixoft SAS, a Simulations Plus Company). O modelo PK foi exportado para o software Simulx 2023 R1 (Lixoft SAS, a Simulations Plus Company) onde foram simuladas as doses de 1, 2, e 3.5, 7 e 15mg/kg. As doses foram testadas com base na concentração inibitória mínima (CIM) de 0.06 ug/mL [2 e 3]. O PDT (alvo farmacocinético/farmacodinâmico) utilizado para a integração foi o tempo no qual a concentração excede a CIM, T>MIC: 40% e 60% de 24 horas maior que o CIM, respectivamente. O PTA foi calculado no Rstudio e considerado ao atingir 90% da população.

Resultados e discussão

Quando considerada a CIM de 0.06ug/mL, as doses de 3, 7 e 15mg/kg atingiram o PDT. A posologia comumente empregada no tratamento das infecções articulares é de 15mg/kg e, no entanto, a dose de 3mg/kg se mostrou eficaz ao atingir 100% do PTA em T>40%*24h e 94% do PTA em T>60%*24h. A amoxicilina, como um antimicrobiano de ação tempo dependente, tem sua eficácia antimicrobiana potencializada ao se manter acima da CIM, configurando a dose de 3mg/kg como eficaz. Avaliando o resultado da modelagem farmacocinética e considerando as propostas do uso racional de antimicrobianos na produção animal, é evidenciada uma possibilidade de revisão de doses da modelagem farmacocinética/farmacodinâmica (PK/PD), uma vez que o modelo leva em consideração simultaneamente a PK da população e os perfis de distribuição CIM representativos para a população bacteriana alvo, sendo aliada na otimização da terapêutica e redução do uso antimicrobianos críticos para a saúde humana.

Conclusão

O modelo PK foi eficiente em prever doses de amoxicilina em suínos para o tratamento de infecções articulares causadas por *S. suis*, sugerindo doses iniciais para estudos *in vivo*.

Referências

(1) BELMAR, L et al. Amoxicillin and amoxicillin-clavulanic acid resistance in veterinary medicine - The situation in Europe: A review. *Veterinarni Medicina*. V.56, p.473-485, 2011 (2) EUROPEAN MEDICINES AGENCY, Reflection paper on dose review and adjustment of established veterinary antibiotics in the context of SPC harmonisation, Amsterdam, **Committee for Medicinal Products for Veterinary**, 2021. (3) MARSOT, A. Review of Population Pharmacokinetic Models of First Choice Beta-Lactam Antibiotics in Severely Afflicted Pediatric Patients: discrepancy in dosage regimens. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. V.23, p.470-485, 2020. (4) MATAJIRA, C.E.C. et al. *Streptococcus suis* in Brazil: Genotypic, Virulence, and Resistance Profiling of Strains Isolated from Pigs between 2001 and 2016. *Pathogens*. V.9, p. 1-31, 2020. (5) OIE/WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **List of critical antimicrobials of veterinary importance**, 2006 (6) SEGURA, M. Streptococcus suis vaccines: Candidate antigens and progress. *Expert Review of Vaccines* 2015, 14, 1587-1608. (7) SEGURA, M. *Streptococcus suis* Research: Progress and Challenges. *Pathogens*, v.9, n.707, 2020. (8) TOUTAIN, P.L et al. The Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Paradigm for Antimicrobial Drugs in Veterinary Medicine: Recent advances and critical appraisal. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. V.44, p.172-200, 2021. (9) TOUTAIN, P.L., et al. En route towards European clinical breakpoints for veterinary antimicrobial susceptibility testing: a position paper explaining the VetCAST approach, *Frontiers in microbiology*. Vol. 8 p.2344, 2017. (10) WORLD HEALTH

ORGANIZATION (WHO), **Critically important antimicrobials for human medicine**, Geneva, Switzerland. (11) WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global action plan on antimicrobial resistance**. Geneva, 2015.

Tabela 1: Doses testadas e valores de PTA alcançados em 24 horas

Dose (mg/kg)	t _{>mic=40% *24h}	t _{>mic= 60% *24h}
1	83	0
2	100	72
3.5	100	94
7	100	100
15	100	100

SURTO DE COLIBACILOSE PÓS-DESMAME POR ISOLADO MULTIRRESISTENTE NO OESTE DE SANTA CATARINA

Balzan C^{3*}, Picolli BN¹, Batistella BS², Dalbosco JVL¹, Girardini LK³, Silveira S³, Cousseau GC¹, Peroza KB¹ & Molossi FA³

¹Discentes do Curso de Medicina Veterinária, Unoesc, Xanxerê, SC.

²Discente de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal, Unoesc, Xanxerê, SC.

³Docentes do Curso de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal, Unoesc, Xanxerê, SC

*Autor para correspondência: claudia.balzan@unoesc.edu.br

Palavras-chave: *E. coli* enterotoxigênica, doença do edema, leitões, creche.

Introdução

A bactéria *Escherichia coli* caracteriza-se como um bacilo Gram-negativo, anaeróbico facultativo, dotado de flagelos peritríquios e cápsula, pertencente à família *Enterobacteriaceae*, sendo este agente responsável por diferentes quadros clínicos (14). A colibacilose é a enfermidade entérica de maior impacto à suinocultura, especialmente em animais neonatos e no pós-desmame. Algumas cepas do patógeno se fixam à mucosa do intestino, produzindo enterotoxinas termolábeis (LTI e LTII) e termoestáveis (STa e STb) que resultam em diarreia e desidratação podendo causar a morte dos animais (13). Os tipos de fímbrias comumente associadas com a doença em suínos são K88 (F4), K99 (F5), 987P (F6), F41, F18 e AIDA (Adesina Envolvida em Aderência Difusa) (4).

Outra enfermidade causada por *E. coli* em suínos é a doença do edema, que é ocasionada pela ação das toxinas produzidas por algumas cepas bacterianas nas paredes dos vasos sanguíneos. O quadro clínico é caracterizado por sinais neurológicos, mortes súbitas e ocorrência de edemas, afetando leitões entre 4 a 15 dias pós-desmame (8). Os sinais clínicos e lesões desta doença estão relacionados ao patotipo STEC, que produz toxinas como STx2e, EAST1 e α -hemolisina (4).

Na fase de creche, a diarreia pós-desmame (DPD) e doença do edema podem manifestar-se de forma independente, mas também podem ocorrer simultaneamente em um único surto ou no mesmo suíno (4). Entretanto, a ocorrência simultânea das duas condições clínicas não é frequentemente relatada. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é descrever aspectos epidemiológicos, clínicos, patológicos e moleculares de um surto de colibacilose pós-desmame causado por *E. coli* enterotoxigênica multirresistente associado a doença do edema em suínos e os potenciais riscos à saúde pública.

Material e métodos

Em novembro de 2023, uma propriedade que aloja leitões de creche, no Oeste de Santa Catarina, apresentou aumento de mortalidade de leitões. No lote acometido, haviam 2.800 leitões, alojados com idade de 21-25 dias de idade. Cerca de 8 dias após o alojamento na creche, os suínos começaram a apresentar sinais clínicos entéricos e neurológicos, sendo tratados com enrofloxacina e penicilina injetável e todos os animais do lote receberam amoxicilina via água de bebida. Para a confirmação do diagnóstico, foi realizada necropsia em 4 suínos pelo Laboratório de Patologia Animal (LPAV) da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campus II - Xanxerê, com coleta de fragmentos de todos os órgãos em formalina 10%. Esses órgãos foram processados rotineiramente e corados com hematoxilina e eosina para avaliação histopatológica.

Suabe de sistema nervoso central (SNC) e fragmentos de intestino delgado e de pulmão de 3 suínos foram coletados e submetidos à realização de cultura microbiológica em aerobiose nos meios ágar Sangue ovino 5% e ágar MacConkey. Os cultivos foram incubados a 37°C por um período de 24 a 48h e as colônias obtidas foram identificadas através das características morfotintórias e testes bioquímicos específicos (7). Colônias caracterizadas como *E. coli* bem como as amostras de órgãos, foram submetidas a extração de DNA por kit comercial e analisadas por reação em cadeia da polimerase (PCR) convencional para confirmação da espécie *E. coli* (gene *cdgR*; 6) detecção de fímbrias (F4, F5, F6, F18, F41) e toxinas (Sta, Stb, Stx2e, Lt) (3,5). O teste de suscetibilidade aos antimicrobianos (TSA) foi realizado seguindo a metodologia de disco-difusão em ágar (2), utilizando 12 antimicrobianos: beta-lactâmicos - Ampicilina (10 mcg), Amoxicilina+Ácido Clavulânico (20/10 mcg) e Cefalexina (30 mcg); aminoglicosídeos - Gentamicina (10 mcg) e Neomicina (30 mcg); macrolídeos - Azitromicina (15 mcg); quinolonas - Norfloxacina (10 mcg); fluoroquinolonas - Enrofloxacina (5 mcg) e Marbofloxacina (5 mcg); nitroimidazol - Metronidazol (10 mcg); Tetraciclina - Tetraciclina (30mcg). As placas foram incubadas a 37°C por 18 a 24h e após mensurou-se o diâmetro dos halos de inibição, sendo os isolados classificados como sensíveis, sensíveis em dose dependente (intermediários) ou resistentes (2).

Resultados e discussão

De 2.800 suínos do lote, 150 manifestaram sinais clínicos caracterizados por tremores musculares, incoordenação motora, diarreia aquosa amarelada, decúbito lateral, movimentos de pedalagem e edema de pálpebras. A evolução do quadro clínico variou de horas até 5 dias, dependendo do animal acometido. Dos 150, 50 suínos morreram (morbidade: 5,4%; mortalidade: 1,8%; letalidade 33,3%). Esses dados são semelhantes ao que é descrito para doença do edema, sendo a taxa de morbidade baixa, mas a letalidade alta, e em alguns lotes a mortalidade pode chegar a 100%, mas a média normalmente é inferior a 10% (10). Os animais que receberam antibióticos no início do quadro clínico apresentaram melhora de 3 a 4 dias após a administração.

Os achados macroscópicos dos 4 suínos foram edema de pálpebras, edema pulmonar, discreto hidrotórax e discreto edema de mesocólon. Microscopicamente, nos 4 casos, notou-se no encéfalo, edema multifocal moderado perivascular, e em região de tronco encefálico notou-se também moderada tumefação e discreta degeneração vacuolar, por vezes com deposição de fibrina no endotélio vascular com discreto infiltrado de linfócitos na parede vascular e discreta vacuolização do neurópilo adjacente. No pulmão, havia edema intra-alveolar difuso moderado. A evolução do quadro clínico, os sinais clínicos, os achados

macroscópicos e microscópicos são semelhantes aos descritos em surtos da doença do edema (10, 11). No tronco encefálico de 2 suínos que sobreviveram por vários dias, além das lesões já descritas, havia áreas focalmente extensas de malácia com acentuado infiltrado inflamatório de células Gitter. Essa lesão é consistente ao que é descrito em casos em que os suínos sobrevivem por vários dias após os sinais agudos (9). Outros diagnósticos diferenciais para as lesões de encéfalo foram descartadas como deficiência de vitamina E e selênio, infecção por *Streptococcus suis* e por *Glässerella parasuis*.

O cultivo microbiológico foi positivo para *E. coli* hemolítica, tanto nas amostras de intestino como pulmão e SNC. A identificação da espécie foi confirmada pela PCR. Quanto aos resultados da PCR para fatores de virulência, a amostra de SNC foi negativa para todos os genes testados; já as amostras de intestino foram positivas para os genes F4 (K88), Sta e Stb e a amostra de pulmão foi positiva para os genes F5 (K99), Sta e Stb. Assim, estes isolados foram caracterizados como *E. coli* enterotoxigênica (ETEC). Microscopicamente, nos casos do presente estudo, no intestino delgado havia moderado infiltrado inflamatório de neutrófilos, linfócitos, plasmócitos e macrófagos distribuídos de maneira difusa na lâmina própria, com mais intensidade no ápice. Ainda, de maneira multifocal, havia acentuada atrofia e fusão de vilosidades. Em casos de colibacilose, normalmente não são observadas lesões macroscópicas e microscópicas significativas no intestino, apenas conteúdo líquido, pastoso ou cremoso e amarelado (10). As lesões microscópicas no presente relato parecem ser consequência de prévia infecção por rotavírus (1), embora não se tenha informações da confirmação desse diagnóstico. A observação dessas lesões microscópicas intestinais, juntamente com fatores estressantes, como o desmame, mudança de instalações dos leitões, e fatores ambientais relacionados ao aumento da pressão de infecção podem ter facilitado a ocorrência da colibacilose.

Embora não tenha sido detectado o gene da F18, que é uma fímbria importante para a ocorrência da doença do edema e o gene da toxina STx2e tanto nas colônias de *E. coli* quanto nas amostras teciduais, o quadro clínico e lesional é característico. Uma das hipóteses é que outras adesinas ou toxinas relacionadas a doença do edema que não foram testadas poderiam estar envolvidas. Ainda, descreve-se que surtos de diarreia pelo patótipo ETEC podem acompanhar o quadro clínico da doença do edema (4, 10).

Os isolados de *E. coli* deste estudo foram sensíveis em dose dependente (intermediários) para Amoxicilina/ácido clavulânico, mas apresentaram resistência aos demais antimicrobianos testados de diversas classes. Observando estes dados, os isolados deste surto foram classificados como fenótipo multidroga resistente (MDR), evidenciando um sério problema de saúde global. A resistência aos antimicrobianos é reconhecida como um dos principais desafios na saúde, tanto humana quanto veterinária, devido ao uso excessivo e inadequado desses agentes, resultando na seleção de cepas bacterianas resistentes e na persistência de infecções intratáveis (12).

Conclusões

Este estudo apresenta informações relevantes sobre um surto de colibacilose em leitões recém alojados na creche. Observou-se a ocorrência de diarreia causada pela *E. coli* enterotoxigênica (ETEC) confirmada através de técnicas moleculares, associada à doença do edema. Embora os resultados para F18 e a toxina STx2e tenham sido negativos, o quadro clínico e lesional é característico de doença do edema. É importante ressaltar que a ocorrência simultânea dessas duas apresentações clínicas não é frequentemente relatada. Além disso, o perfil da *E. coli* envolvida revela resistência a múltiplos antimicrobianos, o que é preocupante sob a perspectiva de saúde única.

Referências

- (1) ALFIERI, A.A.; LORENZETTI, E.; ALFIERI, A. Reovirose. In: Barcellos D. e Guedes R. **Doenças dos suínos**. 3 ed. Porto Alegre (RS). p.427-444, 2022.
- (2) CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE - CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals – VET01S. 3 ed. Wayne: CLSI, 128p., 2015.
- (3) COSTA, M.M. et al. Patótipos de *Escherichia coli* na suinocultura e suas implicações ambientais e na resistência aos antimicrobianos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.3, p. 509-516, 2009.
- (4) FAIRBROTHER, J. M.; NADEAU, E. Colibacillosis in Diseases of Swine, 11 ed., cap. 52, p. 807-834, 2019.
- (5) GIRARDINI, L.K. et al. Phylogenetic and pathotype analysis of *Escherichia coli* swine isolates from Southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 5, p.374-378, 2012.
- (6) LINDSEY, R. L. et al. Multiplex polymerase chain reaction for identification of *Escherichia coli*, *Escherichia albertii* and *Escherichia fergusonii*. **Journal of Microbiological Methods**, v. 140, p. 1-4, 2017.
- (7) MARKEY, B. et al. Clinical Veterinary Microbiology. 2. ed. Edinburgh: **Elsevier Health Scie**, 901p., 2013.
- (8) MELLO, É. P.; LOT, R. F. E. Doença do edema em suínos: relato de caso. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, ano VII, n. 12, p. 1-3, 2009.
- (9) MORÉS, N.; MORES, M.A.Z. Doença do edema. In: Sobestiansky J, Barcellos DEN (eds). **Doenças dos Suínos**. Goiânia: Cãnone, p. 141-146, 2012.
- (10) MORÉS, N. et al. Colibacilose entérica. In: Barcellos D. e Guedes R. Doenças dos suínos. 3 ed. Porto Alegre (RS), p.160-180, 2022.
- (11) OLIVEIRA F.N.L. et al. Doença do edema em suínos domésticos (*Sus scrofa* Domesticus) na sub-região do Sertão, Nordeste do Brasil. **International Journal of Development Research**, v. 11, n. 09, p. 50073-50077, 2021.
- (12) O'NEILL, J.I.M. Antimicrobial Resistance: Tackling a Crisis for the Health and Wealth of Nations. **Review on Antimicrobial Resistance**, London, P.1-16, 2014.
- (13) SILVA, C. V. O. et al. *Escherichia coli* na suinocultura. Aspectos clínicos. Uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 2, p. 288-293, 2015.
- (14) STROHL, W.; ROUSE, H.; FISHER, B. Bacilos Entéricos Gram Negativos In: **Microbiologia Ilustrada**. Porto Alegre: Artmed, 1ed, 531p., 2004.

FREQUÊNCIA DE *Streptococcus suis* EM PULMÕES DE JAVALIS (*Sus scrofa*) CAPTURADOS NO RIO GRANDE DO SUL

Lopes CE¹, Cerva C², Lopes BC², Loiko MR³, Driemeier D¹ & Mayer FQ^{4*}

¹Setor de Patologia Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre-BR

²Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor – IPVDF, Eldorado do Sul – BR

³Universidade Feevale – Novo Hamburgo - BR

⁴Centro de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre-BR

*Autor para correspondência: fabiana.mayer@ufrgs.br

Palavras-chave: *S. suis*, estreptococose, suídeos asselvajados, suíno.

Introdução

Streptococcus suis (*S. suis*) são cocos Gram-positivos responsáveis pela estreptococose suína, doença que causa importantes perdas econômicas na suinocultura mundial. Esse agente bacteriano é responsável por meningite, pneumonia intersticial, broncopneumonia supurativa, artrite, pleurite, pericardite, endocardite e polisserosite fibrinossupurativa, principalmente em leitões de creche entre 35 e 50 dias de idade (4). Além de suínos domésticos, estudos realizados na Espanha e Alemanha demonstraram que javalis (*Sus scrofa*) são carreadores de *S. suis* e que podem ser fontes de infecção para suínos domésticos e para humanos (1,3). No Brasil, no entanto, a frequência de *S. suis* em javalis ainda não foi investigada. Em função disso, o objetivo desse estudo foi investigar a frequência da presença de *S. suis* em amostras de pulmão de javalis de vida livre do Estado do Rio Grande do Sul (Brasil).

Material e Métodos

Javalis de vida livre (n = 78), capturados com autorização do IBAMA (n° 723,418) nos municípios de Barra do Ribeiro, Herval, São Francisco de Paula, Eldorado do Sul e Encruzilhada do Sul - Rio Grande do Sul / Brasil, foram incluídos no estudo. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética (CEUA—IPVDF 10/13). As coletas foram realizadas durante os anos de 2013, 2014, 2015 e 2019. Os animais coletados de 2013 a 2015 foram necropsiados e fragmentos de pulmão foram coletados e armazenados a -20°C e também fixadas em formol 10% para análise histopatológica. Já no ano de 2019 as amostras de pulmão foram recebidas apenas congeladas, não permitindo a análise histopatológica. Todas as amostras foram encaminhadas para os laboratórios de Biologia Molecular do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor (IPVDF/RS).

Para esse estudo, o DNA total de fragmentos de 25 mg dos pulmões foi extraído seguindo o protocolo de fenol-clorofórmio descrito previamente (7). A qualidade e quantidade de DNA extraído foi verificada por espectrofotometria. A concentração final de DNA de cada amostra foi ajustada para 20 ng/μL. A técnica de PCR em tempo real utilizando SYBR® Green foi então empregada para busca da presença de *S. suis* nas amostras através da amplificação do gene *gdh* (codificante da proteína glutamato desidrogenase) como descrito anteriormente (8). Controles positivo e negativo foram incluídos em todos os ensaios realizados. Para a análise histopatológica, as amostras de pulmão foram clivadas e processadas rotineiramente por processamento histológico, embebidas em parafina, microtomizadas em 3 μm e coradas com coloração de hematoxilina e eosina.

Resultados e discussão

Dentre as 78 amostras de pulmão testadas, quatro (4/78 – 5,1%) tiveram o gene *gdh* de *S. suis* detectado. Os animais cujas amostras positivaram foram capturados no município de Barra do Ribeiro (n = 4), sendo dois machos e duas fêmeas. *Streptococcus suis* é comensal de cavidade nasal, trato genital e digestivo de suínos domésticos (*Sus scrofa domesticus*) (4). Já em javalis (*Sus scrofa*), a presença de *S. suis* foi identificada em tonsila e cavidade nasal de animais saudáveis (1, 2, 3). Na Espanha, *S. suis* foi isolado em 86.1% das amostras de tonsila (n = 379) e 9.6% de cavidade nasal (n = 173). No entanto, *S. suis* não foi isolado de amostras de pulmão (n = 275). Já na Alemanha, *S. suis* foi isolado em 92% (n = 200) dos suabes de tonsila de javalis (1). Clinicamente, os javalis também podem ser acometidos por estreptococose, demonstrando as mesmas manifestações clínicas e patológicas de suínos domésticos (6). No entanto, no Brasil esse é o primeiro relato da presença de *S. suis* em javalis de vida livre.

Macroscopicamente, os pulmões dos animais positivos para presença de *S. suis* apresentavam consolidação lobular e em três deles (3/4) havia parasitos nematódeos no interior de brônquios (gênero *Metastrongylus*). Destes, dois pulmões possuíam análise histopatológica, que revelou lesões de bronquite e bronquiolite linfoplasmocitária e eosinofílica multifocais moderadas. Em um dos pulmões também havia pneumonia piogranulomatosa e eosinofílica, sendo ambas lesões compatíveis com pneumonia verminótica (metastrogilose) (5). Embora tais alterações histopatológicas não sejam características do resultado da infecção por *S. suis* já descritas em javalis (6), não se descarta envolvimento do agente nas lesões, visto positividade das amostras avaliadas na PCR. Além disso, sabe-se que os *Metastrongylus* sp. ocasionam grave irritação e lesão em epitélio respiratório através da movimentação dos parasitos nas vias aéreas, o que facilita a colonização e ocorrência de pneumonias bacterianas secundárias (5). Adicionalmente, embora o cérebro não tenha sido coletado para avaliação bacteriológica ou histopatológica, os animais não estavam apresentando sinais clínicos nervosos ou sistêmicos.

Conclusões

Os resultados desse estudo demonstram a presença de *S. suis* em pulmão de javalis de vida livre no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil). Embora a caracterização patogênica desses *S. suis* ainda não tenha sido realizada, é importante considerar a presença desse agente em javalis para reforçar as medidas de biossegurança nas granjas comerciais assim como evitar casos de zoonose por *S. suis*. Esse estudo tem como perspectivas a realização da técnica de imuno-histoquímica para marcação de *S. suis* nos pulmões de animais positivos, o isolamento de *S. suis* das mesmas amostras congeladas e sorotipificação dos *S. suis* isolados através de técnica molecular.

Referências

- (1) BAUMS, C. G. *et al.* Prevalence of *Streptococcus suis* genotypes in wild boars of Northwestern Germany. **Applied and environmental microbiology**, v. 73, n. 3, p. 711-717, 2007. (2) DEL REY, V. S. *et al.* Characterisation of *Streptococcus suis* isolates from wild boars (*Sus scrofa*). **The Veterinary Journal**, v. 200, n. 3, p. 464-467, 2014. (3) FERNÁNDEZ-AGUILAR, X. *et al.* Urban wild boars and risk for zoonotic *Streptococcus suis*, Spain. **Emerging infectious diseases**, v. 24, n. 6, p. 1083, 2018. (4) GOTTSCHALK, M.; SEGURA, M. Streptococcosis. *In*: ZIMMERMAN, J. J. *et al.* Diseases of Swine. 11. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019, cap. 61, p. 934-947. (5) LINHARES, G. F. C. *et al.* Endoparasitoses. *In*: BARCELLOS, D; GUEDES, R. **Doenças de suínos**. Porto Alegre: David Barcellos, 2022. Cap. 6, p.433-466. (6) RISCO, D. *et al.* Fatal case of *Streptococcus suis* infection in a young wild boar (*Sus scrofa*) from southwestern Spain. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 46, n. 2, p. 370-373, 2015. (7) SINGH, K. K. *et al.* Comparison of in house polymerase chain reaction with conventional techniques for the detection of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in granulomatous lymphadenopathy. **Journal of Clinical Pathology**, v. 53, n. 5, p. 355-361, 2000. (8) YI, L. *et al.* Specific quantitative detection of *Streptococcus suis* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* in co-infection and mixed biofilms. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 12, p. 898412, 2022.

USO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS E MANANOLIGOSSACARÍDEOS NA DIETA DE LEITÕES DESAFIADOS COM *SALMONELLA* TYPHIMURIUM: EFEITO NOS ÓRGÃOS, ESCORE FECAL E DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

Miranda A^{1*}, Furtado JCV¹, Camargo NOT¹, Silva JP¹, Silva AS¹, Alves AM¹, Fraga AZ¹, Takeuti KL², Sato JPH³, Ternus EM⁴, Piroca L⁵, Magnabosco D¹ & Andretta I¹

¹Laboratório de Ensino Zootécnico - LEZO, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-BR; ²Universidade Feevale, Novo Hamburgo-BR; ³Dr. Bata Brazil, Chapecó-BR; ⁴Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Catarina, UDESC, Lages-BR; ⁵Vetanco Brasil, Chapecó-BR.

*Autor para correspondência: ariane.mirandasv@gmail.com

Palavras-chave: aditivos, nutrição animal, salmonelose, sanidade, suinocultura.

Introdução

A salmonelose em sistemas de produção suína é uma preocupação global devido a questões econômicas e de saúde pública (6). Ácidos orgânicos (AO) e mananoligossacarídeos (MOS) são aditivos alimentares que podem ser utilizados como estratégias de controle da salmonelose, visando obter condições favoráveis de desenvolvimento de microrganismos benéficos no trato gastrointestinal, além de perturbar as ações de certos tipos de bactérias, incluindo *Salmonella* spp. (5,7), apresentando-se também como potenciais alternativas aos antibióticos promotores de crescimento. Contudo, ainda são poucos os dados disponíveis neste contexto. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da adição de AO e MOS nas dietas sobre o peso e contaminação de órgãos, escore fecal e desempenho de leitões inoculados por via oral por *Salmonella* Typhimurium.

Material e Métodos

Foram utilizados 28 leitões machos desmamados aos 28 dias de idade. O experimento foi dividido nas fases de adaptação e experimental (pré-desafio e pós-desafio; cuja duração foi de 5 e 14 dias, respectivamente). Após o período de adaptação, os animais foram alojados individualmente e inoculados por via oral com uma dose de 5 mL contendo 10⁹ UFC de *S. Typhimurium*. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um de quatro tratamentos: Controle (CON); CON + 2 kg/ton de aditivo contendo AO e MOS durante o período total (pré-desafio e pós-desafio); CON + 1 kg/ton de aditivo somente no período pós-desafio; e CON + 2 kg/ton de aditivo apenas no período pós-desafio. Água e ração foram fornecidas *ad libitum*.

O peso corporal foi monitorado no início e no final de cada período (pré e pós desafio). A análise fecal foi realizada a partir da avaliação visual das fezes seguindo os seguintes escores: 1 - fezes normais, que permanecem firmes e macias; 2 - fezes pastosas e úmidas que mantêm sua forma; 3 - fezes aquosas e líquidas (diarreia). Ao final do experimento (dia 14), os leitões foram submetidos a eutanásia e os órgãos (coração, baço, fígado, pulmões e rins) foram coletados e pesados. O peso relativo dos órgãos foi calculado como: Peso relativo do órgão (%) = Peso do órgão x 100/ peso vivo ao abate. Amostras de fígado e baço foram coletadas e submetidas ao protocolo de isolamento bacteriano (contagem direta em placas com diluições seriadas). Os dados foram analisados por ANOVA usando o procedimento GLIMMIX (software SAS 9.3). Cada animal foi considerado uma unidade experimental e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A suplementação não influenciou ($P>0.05$) nas variáveis de desempenho (ganho de peso diário, consumo de ração e conversão alimentar, Tabela 1). Não foram observadas diferenças entre os tratamentos ($P=0,649$) nas avaliações de escore fecal dos leitões, tampouco houve interação entre tratamento e períodos (dias) nesta variável ($P=0,415$). Os pesos do fígado, coração, baço e rins foram menores nos grupos suplementados com AO e MOS em relação ao grupo controle ($P<0,05$); enquanto o peso absoluto e relativo do pulmão não diferiu entre os tratamentos (Tabela 2).

A suplementação de AO e MOS reduziu o número de animais positivos em média 21% no fígado e 33% no baço, considerando a média dos três grupos suplementados em comparação com o grupo controle ($P<0,05$, Tabela 2). Além disso, a recuperação de *S. Typhimurium* em ambos os órgãos reduziu em média 0,99 UFC/g no fígado e 2,6 UFC/g no baço ($P<0,05$) nos grupos suplementados em relação ao grupo controle ($P<0,05$). Resultados semelhantes já foram observados em outro estudo, o qual observou frequência significativamente menor de positivos no fígado e tendência a menor isolamento de *S. Typhimurium* em animais suplementados com AO e MOS (3). Os resultados do presente estudo sugerem que os tratamentos com aditivos foram eficazes como estratégia para diminuir a infecção por *S. Typhimurium*, uma vez que, a depender da via de transmissão, o animal infectado pode apresentar presença da bactéria nesses órgãos (2,4). Corroborando o efeito dos aditivos, os sistemas capilares presentes no fígado e no baço constituem um sistema de filtragem altamente eficiente, podendo ocorrer aumento de tamanho nesses órgãos como resposta quando há infecção (1).

Conclusões

A utilização de AO e MOS na dieta não fornece proteção completa em leitões desafiados oralmente por *S. Typhimurium*, porém diminui a prevalência de animais portadores dessa bactéria nos órgãos e diminui a pressão de infecção do ambiente. Isso contribui para a biossegurança do sistema produtivo uma vez que é fundamental minimizar potenciais ameaças à saúde animal.

Referências

- (1) BAUMLER, A. J.; TSOLIS, R. M.; HEFFRON, F. Virulence Mechanisms of *Salmonella* and their Genetic Basis. *Salmonella in domestic animals*, chapter 4, p. 67-82, 2000.
- (2) BOYEN F. et al. Non-typhoidal *Salmonella* infections in pigs: A closer look at epidemiology, pathogenesis and control. *Veterinary Microbiology*, v. 130, p. 1-19, 2008.
- (3) CALVEYRA, J. C. Efeito da adição de ácidos orgânicos e prebiótico na dieta sobre a excreção de *Salmonella* Typhimurium em suínos em fase de crescimento e terminação infectados experimentalmente. *Dissertação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 2010.
- (4) PATTERSON, S. K. et al. Towards an understanding of *Salmonella* enterica serovar Typhimurium persistence in swine. *Animal Health Research Reviews*, v. 17, p. 159-168, 2017.
- (5) Santos, A.V. et al. Aditivos, probióticos e prebióticos em rações para leitões desmamados precocemente. *Ciência Animal*

Brasileira, v. 17, 2016. (6) SPRICIGO, D. A. et al. Prevalência, quantificação e resistência a antimicrobianos de sorovares de *Salmonella* isolados de linguiça frescal suína. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, p. 779-785, 2008. (7) SUIRYANRAYNA, M. V., RAMANA, J. A review of the effects of dietary organic acids fed to swine. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, v. 6, 2015.

Tabela 1: Desempenho (1 a 14 dias) de leitões suplementados com ácidos orgânicos e mananoligossacarídeo e desafiados por *S. Typhimurium*.

	Suplementação (kg/ton)				EP ¹	P-valor ²	
	Pré-desafio	0	2	0			0
	Pós-desafio	0	2	1	2		
Consumo médio de ração³, g/d		786.9	794.7	736.3	797.8	43.73	0.731
Ganho de peso médio³, g/d		546.8	543.5	507.4	543.3	31.87	0.795
Conversão alimentar³, g		1.474	1.514	1.502	1.462	0.047	0.703

¹ Erro padrão.

² Probabilidade dos efeitos do tratamento.

³ Analisado considerando medidas repetidas ao longo do tempo.

Tabela 2: Pesos de órgãos e recuperação bacteriana no fígado e baço de leitões suplementados com ácidos orgânicos e mananoligossacarídeo e desafiados por *S. Typhimurium*.

	Suplementação (kg/ton)				EP ¹	P-valor ²	
	Pré-desafio	0	2	0			0
	Pós-desafio	0	2	1	2		
Peso do órgão, g							
Fígado		595.1 ^a	531.3 ^b	495.6 ^b	509.6 ^b	22.89	0.023
Coração		117.7 ^a	91.87 ^b	97.12 ^b	95.00 ^b	4.969	0.004
Baço		59.19 ^a	48.81 ^b	46.69 ^b	46.25 ^b	3.388	0.038
Rim		115.8 ^a	104.7 ^{ab}	99.12 ^b	100.1 ^b	5.385	0.105
Pulmão		234.9	226.3	215.2	208.5	11.09	0.362
Peso relativo do órgão, %							
Fígado		3.219 ^a	2.826 ^b	2.902 ^b	2.925 ^b	0.084	0.015
Coração		0.644 ^a	0.489 ^b	0.569 ^b	0.545 ^b	0.026	0.003
Baço		0.320 ^a	0.262 ^b	0.276 ^b	0.269 ^b	0.022	0.060
Rim		0.624 ^a	0.556 ^b	0.582 ^b	0.570 ^b	0.016	0.041
Pulmão		1.274	1.203	1.262	1.189	0.045	0.457
Leitões positivos, %							
Fígado		37.50 ^a	25.00 ^b	12.50 ^b	12.50 ^b	0.338	0.063
Baço		50.00 ^a	25.00 ^b	12.50 ^b	12.50 ^b	0.378	0.015
Recuperação de <i>Salmonella</i>, UFC/g							
Fígado		3.488 ^a	2.526 ^b	2.527 ^b	2.420 ^b	0.120	<0.001
Baço		7.148 ^a	4.618 ^b	4.541 ^b	4.472 ^b	0.011	<0.001

¹ Erro padrão.

² Probabilidade dos efeitos do tratamento.

Médias com letras diferentes na mesma linha apresentam diferença entre si (P<0,05).

USE OF LUMINOMETRY AS A TECHNIQUE TO EVALUATE THE WASHING AND DISINFECTION PROCESSES OF THE VEHICLES THAT LOAD BALANCED FEED AT THE PORCICULTORES APA FOOD PLANT

Tibocha A*¹, Tobón D² & Betancur E³

¹Director of the Professional Department of Porcicultores APA SAS; ²Slaughterhouse inspector of the Professional Department of Porcicultores APA SAS; ³Process manager of the Professional Department of Porcicultores APA SAS.

*Correspondence address: directorprofesionales@apa.com.co

Keywords: biosecurity, luminometry, vehicle, food plant, sampling.

Introduction

Talking about both internal and external programs of biosecurity, one of the parameters that needs to be considered are the programs of cleaning and disinfection, inside them, the vehicles represent a critical and potential point for contamination between productive systems. The methodologies of inspection in Colombia are visually that are subjective to the evaluator's criterion, therefore, the objective of this study was to quantitatively validate, through luminometry, the level of organic contamination of the vehicles that enter the food plant of Porcicultores APA SAS, based on the fact that ATP (adenosine triphosphate) being the basic energy molecule of all plant and animal cells, is present in all microorganisms and organic waste (2).

Materials and methods

The measures were taken in the food production plant of Porcicultores APA SAS, located in Antioquia, Colombia. The evaluated period was from the 4th to the 16th of September 2023, implementing the luminometry as an ATP measurement tool, taking samples from the vehicles on the ground and the side, classified according to the surface material (tarps, wood, mixed, pickup, thermos king and metal) and the day and time of sampling; which are expressed in URL, where 572 measurements were carried out, corresponding to 1139 data in 221 different vehicles.

It is taken as a reference to what was reported by Cabahug, J. where they established that values greater than 430 URL reflect a deficiency in the vehicle washing and disinfection process, which represents a risk in the biosafety protocols of the feed plant and on farms.

A statistical analysis is performed and to facilitate the interpretation of the information, a base 10 logarithmic transformation of the URL variable is implemented, which does not alter the results, since it preserves the proportion of the data.

Results and discussion

On the side and floor of the vehicle, 513 measurements were obtained, where the floor had an average 902 URLs, having a bigger number than the side; This may be due to a deficiency in the vehicle washing process, since the residue from the side falls on the ground, contaminating this surface. In accordance with the combinations of the materials and the place of the measurement, the floor of metallic and wood presented the largest number of samples and the highest URL averages, which were 906 and 988 respectively; where there was a rejection percentage of 53.8% for the tarps, 70.8% for the wood and 60.1% for the metal; which, together with the previous results, reflects the deficiency in the washing and disinfection process of vehicles, mainly on the ground. Taking into account the different types of vehicles evaluated (tarps, wood, mixed, pickup, thermos king and metal), the metal having the highest average (798 URL), 54.43% was obtained, corresponding to 620 data out of 1139; When analyzing the number of samples and URL values among the other mentioned, it was found that the approval percentage for pickups and thermos kings was 64.7% and 67.9% respectively. This result may be due to the fact that pickups do not load animals per which the content of organic matter is expected to be lower and as for the thermos kings, these vehicles go through a process of internal cleaning and disinfection to transport the pork carcasses, however, it is not an appropriate vehicle for the transport of food to the food plant, since its external contamination can be high due to the transit in the beneficiation plant. The 53.8% rejection rate for tarp cars may be due to the complexity of the washing process for this surface due to the variability of materials. The URL values at the time of statistical analysis did not reflect a significant difference between the days of measurement. There was no effect of time on the result obtained in the measurements, although there were data in the lower and upper limits, its effect did not generate dispersion in the total volume of the sample.

Conclusions

Luminometry as a technical tool based on ATP bioluminescence that allows a quick and objective evaluation of the washing and disinfection processes of vehicles and thus cut the life cycles of the different pathogens that affect swine production, thus favoring biosecurity protocols. A second study was carried out to analyze the degree of correlation between URL and CFU by means of coliform microbiology.

References

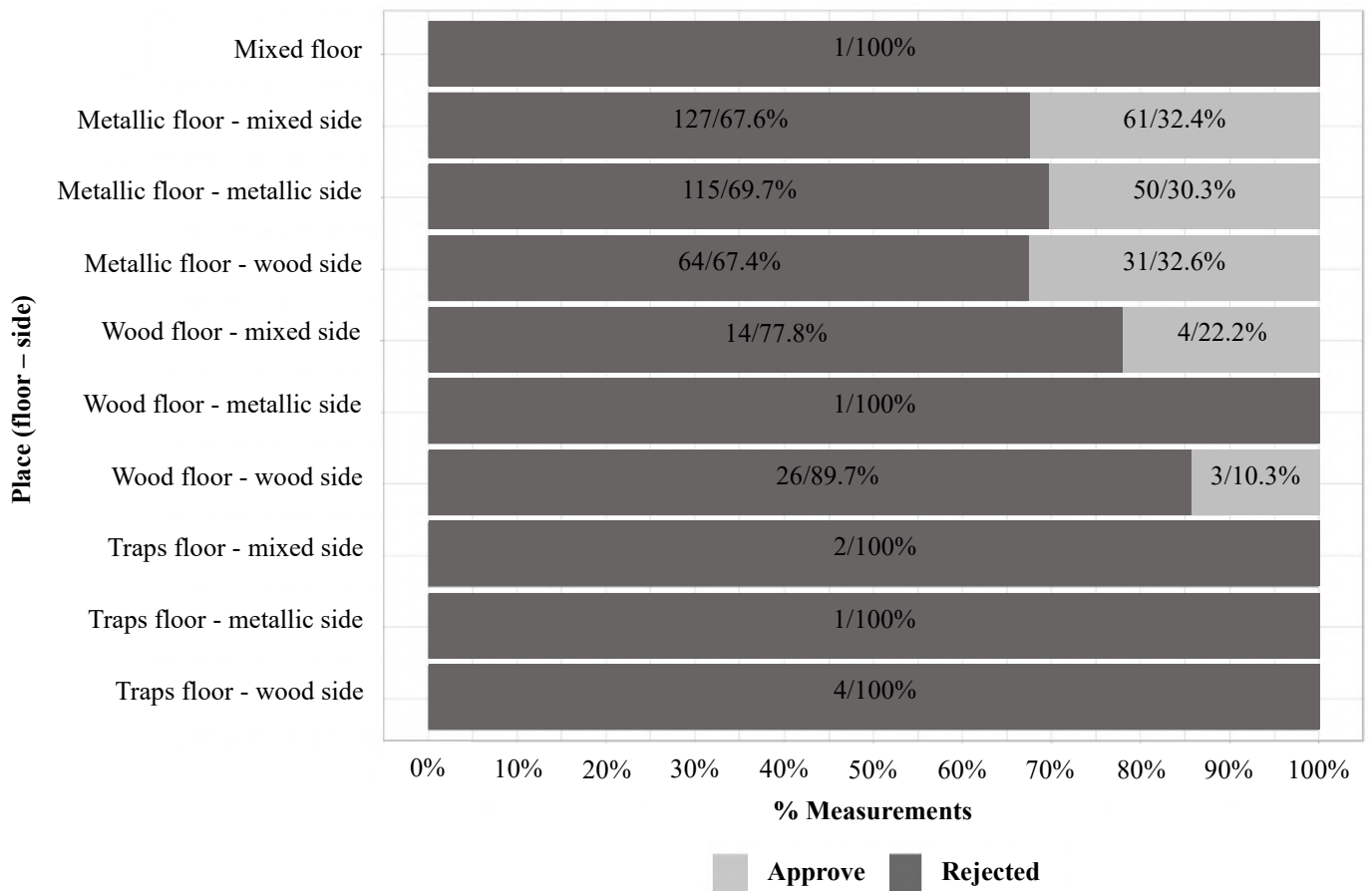
(1) CABAUG, J.; ALVARADO, A.; PREDICALA, B. Z. Rapid assessment of cleanliness of commercial hog transport trailers using ATP bioluminescence method. *ASABE Annual International Meeting* (July 17 of 2016). (2) Calitz, A.; Pyburn, D.; Ahmad, S.; Kunas, C. Adenosine triphosphate (ATP) bioluminescence assay for biosecurity verification. 1-3 (June of 2022).

Tables & figures

Table 1. URL results and logarithmic transformation.

Variable	Vehicle	Place	n	Average	Standard deviation	Variation coefficient	Median	Minimum	Maximum	n zeros
URL	Traps	Floor	13	505.54	371.56	0.73	569.00	0.00	1,330.00	1
		Side	131	707.71	1,121.64	1.58	323.00	12.00	6,760.00	0
	Wood	Floor	48	988.21	1,193.13	1.21	664.50	8.00	7,231.00	0
		Side	169	510.66	969.07	1.90	183.00	0.00	6,263.00	2
	Metallic	Floor	451	906.25	1,161.84	1.28	549.00	0.00	9,888.00	5
		Side	213	566.57	1,160.52	2.05	238.00	0.00	8,946.00	1
	Mixed	Floor	1	453.00			453.00	453.00	453.00	0
		Both	85	600.80	890.09	1.48	323.00	0.00	5,942.00	9
	Thermos kings	Both	28	569.86	1,049.00	1.84	263.50	4.00	5,319.00	0
	Log (URL)	Traps	Floor	13	2.32	0.99	0.43	2.76	0.00	3.12
Side			131	2.50	0.56	0.22	2.51	1.08	3.83	0
Wood		Floor	48	2.77	0.51	0.18	2.82	0.90	3.86	0
		Side	169	2.23	0.71	0.32	2.26	0.00	3.80	2
Metallic		Floor	451	2.66	0.64	0.24	2.74	0.00	4.00	8
		Side	213	2.35	0.61	0.26	2.38	0.00	3.95	1
Mixed		Floor	1	2.66			2.66	2.66	2.66	0
		Both	85	2.20	1.00	0.45	2.51	0.00	3.77	10
Thermos kings		Both	28	2.32	0.69	0.30	2.42	0.60	3.73	0

Figure 1. Percentage of approval and rejection according to the type of vehicle.



EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS E MANANOLIGOSSACARÍDEO NA SAÚDE DE SUÍNOS EM FASE DE CRECHE DESAFIADOS POR *SALMONELLA* TYPHIMURIUM

Furtado JCV^{1*}, Miranda A¹, Camargo NOT¹, Martins GB¹, Nogueira DV¹, Fraga AZ¹, Magnabosco D¹, Takeuti KL², Rosa AB², Santos RRB², Ternus EM³, Sato JP⁴, Piroca L⁵ & Andretta I¹

¹Laboratório de Ensino Zootécnico - LEZO, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-BR; ²Universidade Feevale, Novo Hamburgo-BR; ³Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Catarina, UDESC, Lages-BR; ⁴Dr. Bata Brazil, Chapecó-BR; ⁵Vetanco Brasil, Chapecó-BR
*Autor para correspondência: vieirajulio16@gmail.com

Palavras-chave: aditivos; prebióticos, leitões, *Salmonella* spp., sanidade.

Introdução

A fase de creche é um dos períodos mais críticos na vida dos suínos, uma vez que ocorrem mudanças abruptas incluindo a separação da mãe, troca de uma dieta líquida (leite) para dieta sólida e mistura de leitegadas de diferentes origens (13). Além disso, quando o desmame é realizado precocemente, o trato gastrointestinal dos suínos ainda é imaturo o que compromete os processos de digestão e absorção dos nutrientes (9). Esses fatores resultam em um desequilíbrio na microbiota intestinal dos animais, o que pode comprometer a saúde, bem-estar e desempenho zootécnico.

Associado a esses fatores, existe uma crescente demanda para substituição do uso de antibióticos promotores de crescimento nos sistemas de produção. Portanto, diferentes aditivos são testados para modular a microbiota intestinal e minimizar os efeitos dos desafios sanitários na saúde de leitões nessa fase da produção, como ácidos orgânicos (AO) e prebióticos (4). Contudo, as informações disponíveis sobre a interação destes aditivos com desafios com *Salmonella* ainda são escassas. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da suplementação de ácidos orgânicos combinados com mananoligossacarídeo (AOM) sobre a temperatura retal, incidência de febre, excreção e quantificação de *Salmonella* Typhimurium nas fezes de leitões na fase de creche desafiados por *Salmonella* Typhimurium.

Material e Métodos

O experimento foi dividido nas fases de adaptação (pré-desafio) e experimental (pós-desafio), cuja duração de cada uma foi de 5 e 14 dias; respectivamente. Vinte e oito leitões machos não castrados (Large White × Landrace) desmamados aos 28 dias foram aleatoriamente distribuídos em um dos quatro tratamentos: controle (CON; sem suplementação de aditivo); suplementação total com alta dose (STAD; inclusão de 2 kg/ton de AOM durante todo o período experimental); suplementação com baixa dose (SBD; inclusão de 1 kg/ton de AOM somente no período pós-desafio) e suplementação com alta dose (SAD; inclusão de 2 kg/ton de AOM somente no período pós-desafio). Após o período de adaptação, os animais foram inoculados oralmente com uma dose de 5 mL contendo 2×10^9 UFC/ml de *Salmonella* Typhimurium.

Durante o período experimental, a temperatura retal foi monitorada duas vezes ao dia. Amostras de fezes foram coletadas diretamente do reto dos leitões nos dias 1, 3, 5, 7 e 14 pós-desafio a fim de verificar a excreção e a quantificação de *Salmonella* Typhimurium, de acordo com a metodologia de Número Mais Provável (NMP). Durante todo o período experimental os animais foram mantidos sob temperatura controlada com água e ração *ad libitum*. Os animais foram considerados a unidade experimental. Os procedimentos estatísticos (análise de variância) foram realizados utilizando o procedimento GLIMMIX do software SAS 9.3. Diferenças foram avaliadas pelo teste de comparações múltiplas de Tukey ao nível de 5%.

Resultados e Discussão

Não houve diferença entre os tratamentos para a temperatura retal ($P=0,44$). A ocorrência máxima de leitões com febre (temperatura retal maior que $39,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) aconteceu 3 dias após o desafio, com redução gradual até o final do experimento. De acordo, Fabà et al. (6) observou que a prevalência máxima de febre em suínos foi no quarto dia após desafio por *Salmonella* spp. No presente estudo, foi observado uma maior frequência de febre ($P<0,05$) para animais do tratamento CON (75% dos animais), seguido pelo tratamento SBD (25%), SAD (15%) e STAD (0%) no terceiro dia pós desafio.

Ao final do experimento (dia 14), a ocorrência de leitões positivos para excreção de *Salmonella* Typhimurium foi de 63% para o tratamento CON, 25% para o SAD, 13% para o STAD e 0% para o grupo SBD (Tabela 1). Durante todo o período pós-desafio, a frequência média de leitões excretando *Salmonella* Typhimurium foi maior para os animais do grupo CON ($P<0,05$), quando comparado aos outros tratamentos. Além disso, houve maior quantificação de *Salmonella* Typhimurium nos animais do grupo CON ($P<0,05$) em relação aos demais.

Por mais que a ênfase no controle da salmonelose se dê na fase de terminação devido ao risco de contaminação das carcaças no abate (1), minimizar a excreção de *Salmonella* spp. na fase de creche é uma estratégia eficiente para reduzir a sua prevalência nas próximas fases da produção (7), principalmente por conta da principal forma de transmissão ser fecal-oral (2). Alguns estudos corroboram com o efeito positivo de AOM encontrados neste trabalho, como em Ternus et al. (12), no qual comprovou que a suplementação desses aditivos em conjunto traz resultados semelhantes ao de APC, podendo ser alternativa na nutrição de suínos em fase de creche. As ações benéficas do AO (8) e do MOS (3, 5, 10, 11), incluem modulação da microbiota intestinal, redução do pH do TGI e favorecimento da proliferação de bactérias benéficas. Esses mecanismos de ação podem explicar a menor excreção de ST, menor frequência de animais positivos para ST e menor ocorrência de animais com febre nos tratamentos suplementados quando comparados ao tratamento CON.

Conclusão

A suplementação de ácidos orgânicos combinados com mananoligossacarídeo na dieta de leitões na fase de creche pode reduzir os efeitos negativos causados pelo desafio de *Salmonella* Typhimurium.

Referências

- (1) BONARDI S. *Salmonella* in the pork production chain and its impact on human health in the European Union. *Epidemiol. Infect.* 2017; 145:1513–1526. (2) GALE, C.; VELASQUEZ, E. *Salmonella* spp. in pigs: an update on diagnostics and control. *Livestock*, v. 25, 2020. (3) JUNIOR, R. F. G. Efeitos do mananoligossacarídeo (MOS) sobre o desempenho de suínos na fase de crescimento. **Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 2019. (4) LIU, Y.; ESPINOSA, C. D.; ABELILLA, J. J. et al. Non-antibiotic feed additives in diets for pigs: A review. *Animal Nutrition*, v. 4, n. 2, p. 1-13, 2018. (5) LODDI, M.M. Probióticos, prebióticos e acidificante orgânico em dietas para frangos de corte. **Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista**, 2003. (6) FABÀ, L.; LITJENS, R.; ALLAART, J. et al., Feed additive blends fed to nursery pigs challenged with *Salmonella*. *Journal of Animal Science*, Volume 98, Issue 1, January 2020, skz382. (7) NAIR, S., FARZAN, A., POLJAK, Z. et al. Identifying Active *Salmonella* Infections in Swine Nurseries Using Serology and Bacterial Culture and Evaluating Associated Risk Factors. *Animals*. 2020;10:1517. (8) ROSTAGNO, H. S., PUPA, J. M. R. Fisiologia da digestão e alimentação de leitões. **Simpósio sobre Nutrição e Manejo de Leitões**. Campinas, SP, p. 60-87, 1998. (9) SANTOS, G. A. Impacto do tipo de desmame sobre os leitões: revisão de literatura. **Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Sergipe, 2020**. (10) SILVA, C. C. Avaliação do uso de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) inativas e hidrolizadas nas dietas iniciais de leitões. **Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo**, 2009. (11) SPRING, P.; WENK, C.; DAWSON, K. A. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of *Salmonella* challenged broiler chicks. *Poultry Science*, v. 79, p. 205-211, 2000. (12) TERNUS, E.; PIROCA, L.; MATTÉ, F. et al. Acidifiers and prebiotics in the diets of nursery-stage piglets as alternatives to antibiotic growth promoters. *Semina: Ciências Agrárias*. 43. 2221-2236, 2022. (13) VISENTINI, P. R. S.; BERTO, D. A.; WECHSLER, F. S. et al. Alimentação de leitões na creche com rações contendo frutooligosacarídeos. *Ciência Rural*, v. 38, p. 1402–1406, 2008.

Tabela 1: Frequência e quantificação de *Salmonella* Typhimurium (NMP) em amostras fecais de leitões suplementados com ácidos orgânicos e mananoligossacarídeo em diferentes períodos e doses.

Pré-desafio	Suplementação, kg/ton				EP ¹	P-valor ²
	0	2	0	0		
Pós-desafio	0	2	1	2		
Leitões positivos, %						
Dia 1	25.00	0.000	12.50	12.50		
Dia 3	37.50	0.000	25.00	37.50		
Dia 5	50.00	37.50	25.00	0.000		
Dia 7	50.00	12.50	12.50	0.000		
Dia 10	37.50	25.00	25.00	12.50		
Dia 14	62.50	12.50	0.000	25.00		
Média ³	43.75	14.58	16.67	14.58	8.05	0.043
Número Mais Provável³						
Dia 1	13.05	0.000	22.00	17.75		
Dia 3	139.0	0.000	93.75	189.5		
Dia 5	279.8	150.7	71.25	0.000		
Dia 7	279.2	13.00	13.75	0.000		
Dia 10	416.5	155.7	152.9	160.5		
Dia 14	292.9	13.68	11.50	50.75		
Média ³	236.7	55.53	60.85	69.75	54.39	0.046

¹ Erro padrão.

² Probabilidade do efeito de tratamento.

³ Analisado considerando medidas repetidas ao longo do tempo.

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM AMBIENTE DE GRANJAS DE SUÍNOS

Wuaden CR¹, Pastore J¹, Rebelatto R¹, Lazzarotti M¹, Nicoloso RS¹, Maboni F² & Kich JD^{1*}¹Embrapa Suínos e Aves, Concórdia – SC²Laboratório de Bacteriologia, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre-RS

*Autor para correspondência: jalusa.kich@embrapa.br

Palavras-chave: antimicrobianos, resistência, suínos.**Introdução**

O Brasil é hoje o quarto maior produtor e exportador de suínos do mundo, com o total de 4,9 milhões de toneladas de carne produzida no ano de 2022 (1). Apesar do avanço na tecnologia de produção, reprodução e genética, o setor enfrenta o desafio de combater as enfermidades que acometem os rebanhos. Adicionalmente às medidas de biossegurança e vacinas, o uso de antimicrobianos (ATM) de forma terapêutica e profilática tem contribuído para manter a saúde dos rebanhos e o bem-estar animal.

Embora o uso de ATM é prática comum há muitas décadas, somente nos últimos anos, devido ao impacto de microrganismos resistentes a ATM na saúde humana, iniciaram-se pesquisas para o desenvolvimento de sistemas de produção com redução do seu uso e, mais recentemente, sobre a dispersão de genes de resistência antimicrobiana (AMR) no ambiente (2). Tema reconhecido no âmbito da saúde humana, animal e no ambiente (6).

Os métodos mais comuns de administração de ATM na suinocultura intensiva são por meio da ração ou da água, os quais favorecem a seleção de microrganismos portadores de AMR no trato intestinal dos animais (7). Consequentemente, aumenta a AMR no dejetos e solo fertilizado com este resíduo.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo transversal de detecção da AMR em enterobactérias indicadoras de resistência a partir de amostras do ambiente de granjas de suínos.

Material e Métodos

Para este estudo, foram coletadas amostras em 20 granjas de suínos do estado de SC, que armazenam os dejetos em esterqueiras, sendo 10 creches e 10 terminações. Em cada granja, foram coletadas amostras de ração, dejetos na entrada e na saída da esterqueira e amostras de solo em áreas onde os dejetos eram reciclados como fertilizantes na agricultura e em áreas que nunca receberam o dejetos, totalizando 20 amostras de ração, 40 amostras de dejetos e 40 amostras de solo.

As amostras foram cultivadas em água peptonada tamponada 0,1%, *overnight* (35°C±2), na concentração 1/10, e armazenadas a -20°C, por até 15 dias. Após o descongelamento, foram cultivadas nos meios seletivos ágar bile esculina para isolamento de *Enterococcus* spp. e ágar eosina azul de metileno para isolamento de *Escherichia coli* (*E. coli*). Colônias típicas de *E. coli* e *Enterococcus* spp. foram transferidas, individualmente, para Trypticase Soy Agar (TSA), incubadas *overnight* (35°C±2) e, posteriormente, transferidas e incubadas, novamente *overnight* (35°C±2) em caldo de Infusão de Cérebro e Coração (BHI). Foi realizada criopreservação à -80°C do crescimento em BHI, acrescido de 20% de glicerol.

Os isolados foram caracterizados por MaldiTof com o auxílio do programa Biotyper 4.0 e os confirmados como *E. coli* e *Enterococcus* spp. foram submetidos ao antibiograma contra classes de moléculas de uso frequente na suinocultura e/ou criticamente importantes para medicina humana, são elas: Amoxicilina - AML, Ampicilina - AMP, Cefotaxima - CTX, Ceftazidima - CAZ, Ceftiofur - CEF, Ciprofloxacina - CIP, Cloranfenicol - CLO, Enrofloxacin - ENR, Eritromicina - ERI, Florfenicol - FFC, Gentamicina - GEN, Linezolida - LIN, Meropenem - MER, Norfloxacin - NOR, Teicoplanina - TEI, Tigeciclina - TIG Sulfametoxazina+Trimetoprima - SUT, Sulfonamidas - SUL, Tetraciclina - TET e Vancomicina - VAN (WHO, 2018). O antibiograma foi realizado de acordo com as normas do Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing/ European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (3) e interpretado seguindo o EUCAST (3) e CLSI M31-A3 (4) / CLSI M45-A2 (5). Também seguindo a metodologia e interpretação do EUCAST, as amostras de *E. coli* foram submetidas ao teste de concentração inibitória mínima (CIM) frente à colistina. O ensaio de CIM foi complementado com a verificação da concentração bactericida (CB), através de semeadura da CIM e das concentrações superiores para TSA, incubação *overnight* (35°C±2) e verificação da presença ou ausência de crescimento.

A análise dos resultados foi realizada de forma descritiva.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta o resultado dos 106 isolados e respectivos antibiogramas das amostras coletadas, dos quais apenas seis *E. coli* foram sensíveis a todas as moléculas testadas, e destas 4/6 isoladas do solo não fertilizado com dejetos. A multirresistência (9) foi observada em 29 (63%) isolados de *E. coli* e 41(68%) de *Enterococcus* spp., a partir de todas as matrizes, ração, dejetos e solo.

Em relação a matriz, fato que chama atenção é a ausência de isolamento de *E. coli* e presença de *Enterococcus* spp. nas rações, tanto das creches como das terminações. Aparentemente, o *Enterococcus* spp. sobrevive melhor nas condições da ração, com baixa atividade de água. A distribuição dos isolados nas demais matrizes foi variável (Tabela 1), porém os dois indicadores foram recuperados.

Os indicadores apresentaram AMR variável contra as moléculas testadas, o que reforça a importância de testar um indicador G- e outro G+. A maior taxa de AMR observada foi contra o FFC, 61% dos isolados. Esta molécula é amplamente utilizada na suinocultura, o que explica os achados de resistência. As maiores taxas de AMR (>50%) foram observadas contra seguintes moléculas: para *E. coli*, AML, AMP, CLO e FFC, SUL; para *Enterococcus* spp., CEF, ERI, FFC e GNT.

Entre 18 *Enterococcus* spp. isolados da ração, 8 da creche e 10 da terminação, todos foram resistentes a pelo menos um antimicrobiano e 14 (78%) foram multirresistentes. Este achado indica que a ração é um reservatório de bactérias resistentes, as

quais podem ser transmitidas aos suínos via oral. Também reforça a importância das boas práticas de produção, com foco na higiene da ração.

Quanto aos dejetos, foram recuperados na entrada e saída da esterqueira, 12 e 17 isolados de *E. coli*, sendo multirresistentes 11 (92%) e 14 (82%), respectivamente. Das mesmas matrizes, foram recuperados 15 e 14 de *Enterococcus* spp., sendo multirresistentes 15 (100%) e 12 (86%), respectivamente. Os dejetos se mostraram reservatório de AMR e multirresistência para os dois indicadores, tanto na entrada como na saída da esterqueira.

Foram recuperados de solo sem e com fertilização, 10 e 7 isolados de *E. coli*, sendo multirresistentes 2 (20%) e 2 (29%), respectivamente. Das mesmas matrizes, foram recuperados 6 e 7 de *Enterococcus* spp., não havendo multirresistência. Não foi possível, com a análise descritiva, observar diferença na AMR do solo com e sem o uso de fertilizantes. Este fato, bem com a baixa multirresistência nos isolados de enterobactérias indicadoras oriundos das amostras de solo, se comparada as demais matrizes avaliadas no ambiente de granja de suínos, pode estar relacionado a distribuição dos dejetos em extensa área do solo, associada a composição desta matriz.

Entre os 46 isolados de *E. coli*, apenas um oriundo de uma creche, de amostra de dejetos coletado na entrada da esterqueira, foi resistente (>2) a colistina. A CIM e CB foram similares em 42/46 isolados, o que demonstra a baixa AMR a esta molécula, importante para saúde humana e frequentemente utilizado na suinocultura. Este resultado deve refletir o baixo uso desta molécula nas granjas estudadas, o que difere das observações de Meneguzzi et al, (8) em isolados clínicos de salmonelose no Brasil.

Conclusões

A *E. coli* e *Enterococcus* spp. são indicadores complementares para avaliar a AMR em diferentes matrizes do ambiente de granjas de suínos. A resistência antimicrobiana está presente no ambiente das granjas, alcançando ração, dejetos e solo. Isolados das enterobactérias indicadoras demonstraram elevada multirresistência quando oriundos de ração e dejetos e baixa quando provenientes do solo.

Referências

(1) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. **Relatório anual 2023**. São Paulo: ABPA, 2023. 75 p. (2) AMINOV, R. I. A Brief History of the Antibiotic Era: Lessons Learned and Challenges for the Future. **Front. Microbiol.** 1, 134. 2010. doi: 10.3389/fmicb.2010.00134. (3) BrCAST - Método de Disco-Difusão para Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos. Versão 9.0, janeiro de 2021 do EUCAST. Versão para o português em 24/6/2021- <http://brcast.org.br/>. (4) CLSI. Clinical and Laboratory Standards Institute. Antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals. Norma aprovada 3ª ed. Wayne, PA, CLSI document M31-A3, 2008. (5) CLSI. Methods of antimicrobial dilution and disk susceptibility testing of infrequently isolated or fastidious bacteria. Approved guideline, 2nd ed. Wayne, PA, CLSI document M45-A2, 2010. (6) Critically important antimicrobials for human medicine, 6th revision. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. (7) LOOFT, T. et al. In-feed antibiotic effects on the swine intestinal microbiome. **PNAS**, v. 109, n. 5 p. 1691–1696, 2012. DOI: 10.1073/pnas.1120238109. (8) MENEGUZZI, M.; PISSETTI, C.; REBELATTO, R.; TRACHSEL, J.; KUCHIISHI, S.S.; REIS, A.T.; GUEDES, R.M.C.; LEÃO, J.A.; REICHEN, C.; KICH, J.D. Re-Emergence of Salmonellosis in Hog Farms: Outbreak and Bacteriological Characterization. **Microorganisms** 2021, 9, 947. (9) SCHWARZ S.; SILLEY P.; SIMJEE S. et al. Assessing the susceptibility of bacteria obtained from animals. **J. Antimicrob. Chemother.** 65:601-604, 2010.

Tabela 1. Resistência antimicrobiana em isolados de *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp. de acordo com o tipo de granja e amostra.

Fase	Amostra	Bactéria	Nº Isolados	% de isolados resistentes																				
				AML	AMP	CTX	CAZ	CEF	CIP	CLO	ENR	ERI	FFC	GEN	LZD	MER	NOR	SUT	SUL	TEI	TET	TIG	VAN	
Creche	Ração	<i>E. coli</i>	0	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
		<i>Enterococcus</i> spp.	8	0	0	NR	NR	75	0	25	0	38	100	100	0	NR	0	0	NR	0	0	25	0	
	Entrada dejetos	<i>E. coli</i>	3	100	100	0	0	0	67	100	100	NR	100	0	NR	0	67	0	67	NR	33	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	6	0	0	NR	NR	100	83	17	83	83	67	100	0	NR	67	67	NR	0	17	0	33	
	Saída dejetos	<i>E. coli</i>	7	57	71	29	14	14	29	43	43	NR	43	14	NR	14	43	43	86	NR	43	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	8	0	0	NR	NR	63	25	25	38	100	88	75	0	NR	25	25	NR	0	13	0	0	
	Solo sem fertilizante	<i>E. coli</i>	5	60	40	0	20	0	0	40	0	NR	40	0	NR	0	0	0	20	NR	40	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	1	0	0	NR	NR	100	0	0	0	0	0	100	0	NR	0	0	0	NR	0	0	0	
	Solo com fertilizante	<i>E. coli</i>	3	33	67	0	0	0	0	33	0	NR	33	0	NR	0	0	0	67	NR	33	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	2	0	0	NR	NR	50	0	0	0	0	0	50	0	NR	0	0	NR	0	0	0	0	
	Terminação	Ração	<i>E. coli</i>	0	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
			<i>Enterococcus</i> spp.	10	0	0	NR	NR	80	0	0	50	70	90	0	NR	0	0	NR	0	0	0	0	
Entrada dejetos		<i>E. coli</i>	9	89	89	11	0	0	11	78	11	NR	78	22	NR	0	33	44	89	NR	67	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	9	0	0	NR	NR	67	67	22	78	100	89	78	0	NR	67	33	NR	0	78	11	0	
Saída dejetos		<i>E. coli</i>	10	90	80	40	20	10	30	100	30	NR	80	10	NR	0	50	20	90	NR	70	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	6	17	17	NR	NR	67	33	17	50	67	100	33	0	NR	33	33	NR	17	50	17	17	
Solo sem fertilizante		<i>E. coli</i>	5	0	17	0	0	0	0	0	0	NR	0	0	NR	0	0	17	10	NR	0	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	5	0	0	NR	NR	0	0	0	0	20	0	0	0	NR	0	0	NR	0	0	0	0	
Solo com fertilizante		<i>E. coli</i>	4	0	0	25	0	0	0	25	25	NR	25	0	NR	0	25	25	50	NR	50	0	NR	
		<i>Enterococcus</i> spp.	5	0	0	NR	NR	20	0	0	20	0	0	0	0	NR	0	0	NR	0	0	0	0	
TOTAL			<i>E. coli</i>	46	61	63	17	9	4	17	59	24	NR	54	9	NR	2	30	24	67	NR	48	0	NR
			<i>Enterococcus</i> spp.	60	2	2	NR	NR	63	25	13	32	58	67	67	0	NR	23	18	NR	2	20	7	5
		Total	106	27	28	17	9	38	22	33	28	58	61	42	0	2	26	21	67	2	32	4	5	

Onde: SI (Sem Isolamento), NR (Não realizado – escolha por agente bacteriano)



SINSUI 2024

16º Simpósio Internacional de Suinocultura
Produção, Reprodução e Sanidade Suína

23 a 25 de julho de 2024 | Centro de Eventos da PUCRS

23 a 25 de Julho de 2024
CENTRO DE EVENTOS DA PUCRS

Patrocínio Platinum



Patrocínio



Apoio de Midia



Apoio Científico



Secretaria Executiva

