

Revisão sistemática sobre a ação dos micronutrientes relacionados ao desempenho reprodutivo de suínos.

Systematic review on the action of micronutrients related to the reproductive performance of pigs.

Thorr Martinez Pereira Vinagre¹*

¹Centro de pesquisa da Universidade São Judas Tadeu, Santos, SP

*E-mail: thormartinez@gmail.com

A nutrigenômica, estudo que visa a relação entre os nutrientes e os genes, mantém resultados significativos de melhoria e progresso das características produtivas dos animais de produção. O objetivo dessa revisão sistemática visa a comparação entre os resultados zootécnicos reprodutivos obtidos através da aplicação de micronutrientes e vitaminas na dieta dos suínos e do desempenho demonstrado em relação a ativação e inativação gênica que estes mantêm, dos diferentes autores. A estratégia de pesquisa adotada se deu através de pesquisas eletrônicas utilizando bases de dados (SciELO e Google Acadêmico). 7 artigos e estudos foram selecionados para a presente revisão após serem lidos integralmente e demonstrarem conteúdo suficiente para a análise de dados que compõem a presente revisão e meta-análise a ser realizada. Indica-se que tanto a Vitamina A quanto a Vitamina E promovem efeitos fisiológicos extremamente importantes e significativos quanto a manutenção e desenvolvimento das características reprodutivas dos cachaços. É válido ressaltar que há um reforço da ação da vitamina A quando combinada com a vitamina E, potencializando os efeitos positivos da suplementação de ambas as vitaminas na dieta dos cachaços. Constatou-se que não houve alteração nas características seminais de volume do semen, mas que a concentração ideal de vitamina A promoveu efeito positivo na motilidade espermática, na concentração das células espermáticas e melhor resposta de alterações morfológicas. Independente da quantidade de Vitamina E administrada na ração dos reprodutores suínos, não foram observados efeitos sobre as seguintes características seminais: volume do sêmen, motilidade espermática, % de espermatozoides vivos e morfologia espermática. A característica seminal de concentração espermática foi a mais bem instaurada, que identificou que os níveis corretos vitamina E aumentaram a concentração espermática dos animais, fator que demonstra grande importância quando relacionado aos métodos de fecundação viáveis atualmente no mercado da suinocultura. O micromineral selênio também se propôs como um micromineral de grande importância para o sistema produtivo quanto a sua relação com características reprodutivas dos reprodutores suínos. Indica-se que o selênio participa da proteção da membrana espermática e mantém ação antioxidante, o que favorece os espermatozoides durante o processo de espermatogênese. A característica de percentual de células normais e número total de células é maior por parte daqueles que recebem suplementação com fonte de selênio orgânico. Além disso, ao serem calculadas as doses inseminantes por animal, observou-se um aumento no número de doses inseminantes. Melhorar os níveis de tais microminerais e vitaminas na dieta dos cachaços é um fator crucial para a análise de melhores respostas produtivas. Deve ser utilizado o valor mínimo de 40.000 UI/animal/dia, dentro do consumo de 2,5 Kg de ração de Vitamina A, 150 a 450 mg/kg de ração de Vitamina E e no mínimo 0,50 ppm de selênio. O investimento em tal setor se faz necessário para aqueles que buscam melhores ganhos em suas granjas.

Palavras-chaves: *nutrigenômica, ativação gênica, micronutrientes, suínos, dieta.*

Keywords: *nutrigenômica, ativação gênica, micronutrientes, suínos, dieta.*

Hidropsia Fetal em Suínos Duroc (*Sus scrofa domesticus*) - relato de caso

Fetal hydrops in Duroc Pigs (Sus scrofa domesticus) – a case report

Eryklys Vidal Meireles de Jesus^{1*}, Ana Carla Pimentel Matrigiani¹, Bianca Sousa Camelo¹, Antônia Alline Araújo Pinheiro¹, Vinícius Oliveira de Queiroz¹, João Antônio Kettle Pina¹, Washington Luiz Assunção Pereira²

¹Discentes de Medicina Veterinária - Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) ²Professor e Pesquisador - Laboratório de Patologia Animal da UFRA

*E-mail: eryklysvidal@gmail.com

A hidropsia fetal é uma condição congênita que ocorre em diversas espécies, incluindo suínos, bovinos e equinos, caracteriza-se pelo acúmulo anormal de fluidos no espaço extracelular e nas cavidades corporais do feto. Esse distúrbio pode resultar de múltiplos fatores, como problemas imunológicos, distúrbios genéticos, infecções virais ou insuficiência cardíaca e linfática fetal. A forma mais grave da mesma, como nos casos relatados, está frequentemente associada a eritroblastose fetal, um distúrbio imunomediado que pode ocorrer devido à incompatibilidade de grupos sanguíneos entre a mãe e o feto. Os sinais clínicos incluem edema generalizado (Anasarca), aumento de volume e comprometimento circulatório e funcional dos órgãos internos, além de dificuldades no parto (Distocia), podendo comprometer a viabilidade do feto. Quando chegam a termo, os fetos geralmente nascem mortos ou com graves complicações respiratórias e cardiovasculares. O presente relato de caso aborda dois casos de hidropsia fetal em suínos da raça Duroc (*Sus scrofa domesticus*), provenientes do setor de suinocultura da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Os fetos eram irmãos da mesma matriz, que possuía entre 3 anos de idade e estava no terceiro terço da gestação, o parto ocorreu de forma natural, sendo identificados 10 fetos no total, dos quais apenas dois foram encaminhados para análise devido lesões macroscópicas evidentes. A investigação levou em consideração outras possíveis causas de aborto, como a parvovirose suína, leptospirose e vírus da síndrome reprodutiva e respiratória dos suínos (PRRS). No setor de suinocultura, protocolos de biossegurança, com baias de gestação e maternidade são utilizados. O histórico vacinal da matriz incluía imunizações contra parvovirose e leptospirose, mas não contra PRRS, doença que pode estar associada a perdas reprodutivas. O manejo nutricional era baseado em dietas balanceadas, porém não havia monitoramento específico para micotoxinas, como zearalenona e aflatoxinas, que podem causar distúrbios reprodutivos. Ambos os fetos natimortos foram encaminhados ao Laboratório de Patologia Animal da UFRA, onde foram realizados exames necroscópicos. O Feto A apresentava efusão pleural, ascite e edema subcutâneo, os órgãos fígado, baço e rins, apresentaram-se com brilho intenso e leve consistência gelatinosa, além do teste hidrostático pulmonar positivo, sugerindo esforço respiratório antes do óbito. O Feto B exibia hidrotórax, hidropericárdio e comprometimento circulatório, com órgãos de textura amolecida e aspecto brilhante assim como no Feto A. O resultado da necropsia revelou edema severo e acúmulo de líquidos em várias cavidades corporais. A hidropsia fetal em suínos representa um desafio reprodutivo e econômico, podendo comprometer a eficiência da produção suinícola. Esses achados são de extrema relevância, pois ajudam a fortalecer o entendimento sobre a patogênese e o impacto da hidropsia fetal em animais de produção. O diagnóstico precoce, aliado à investigação de fatores predisponentes, como infecções virais, causas imunológicas e distúrbios nutricionais, é essencial para minimizar as perdas e aprimorar o manejo para a melhoria dos índices de reprodução e saúde do plantel.

Palavras-chave: Hidropsia Fetal; Suínos; Feto; Anasarca; Necropsia.

Keywords: Fetal Hydrops; Pigs; Fetus; Anasarca; Necropsy.

Avaliação morfométrica do trato reprodutivo de fêmeas suínas de descarte com e sem histórico de falha reprodutiva

Morphometric analysis of the culled female swine reproductive tract with and without a history of reproductive failure

Bárbara Santinon Batistella¹, Guilherme Novello¹, Bruna Natalia Picolli¹, João Victor L. Dalbosco¹, Iasmim L. Forster¹, Alan Miranda Prestes¹, Francieli Adriane Molossi¹, Alessandra Bridi¹

¹Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Xanxerê
E-mail: alessandra.bridi@gmail.com

As falhas reprodutivas em fêmeas suínas representam uma das principais causas de prejuízos econômicos no setor, principalmente devido à perda de leitões e ao descarte de matrizes. Apesar de sua elevada ocorrência, essas falhas são frequentemente subdiagnosticadas, resultando em uma compreensão limitada das causas subjacentes. Baseado nisso, o presente estudo teve como objetivo avaliar as características morfométricas dos ovários, tubas uterinas, útero e cérvix de fêmeas suínas descartadas com e sem histórico de falhas reprodutivas. Para isso, o trato reprodutivo de 43 fêmeas suínas sem histórico de problema reprodutivo (controle - CT) e 35 fêmeas suínas descartadas com histórico de falha reprodutiva (FR) foi coletado em abatedouro local da região oeste de Santa Catarina e transportado refrigerado até o laboratório de Patologia Animal. Após, as estruturas foram dissecadas e retiradas, sendo os ovários utilizados para a classificação da fase do ciclo estral de cada fêmea em fase folicular (FF) e fase lútea (FL). Foram realizadas avaliações morfométricas (peso e medida) dos ovários (O), tubas uterinas (TU) e cornos uterinos (CU) de ambos os lados (esquerdo e direito; E e D), bem como do corpo uterino e da cérvix. Fragmentos de ovário, tubas, cornos e corpo uterino foram coletados em formalina 10%, processados rotineiramente, corados com hematoxilina e eosina e avaliados em microscópio óptico. Todas as pressuposições de normalidade e homogeneidade dos resíduos foram testadas através dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Já a independência dos resíduos foi testada por meio de análise gráfica. Os dados foram transformados pela função logaritmo. Após, foi realizada uma análise de variância considerando um nível de significância 5% e utilizando o software estatístico R. Dentre as fêmeas suínas avaliadas no grupo controle, 11 estavam na FF do ciclo estral e 32 na FL. Enquanto no grupo falha reprodutiva, 6 fêmeas suínas encontravam-se na FF, 29 na FL, sendo que essas últimas apresentavam histórico de anestro, repetição de estro, aborto, falsa prenhez e metrite, conforme relatos dos proprietários e médicos veterinários das granjas, além de possuírem alterações morfológicas macro e microscópicas. Não houve diferença entre os parâmetros morfométricos (peso do OE (gr) [CT: 10,0±4,1 (4,0–22,0 valor mínimo e valor máximo, respectivamente); FR: 10,5±4,1 (4,0–19,0); p=0,6672]; peso do OD (gr) [CT: 9,4±4,2 (4,0–22,0); FR: 9,8±4,2 (4,0–22,0); p=0,6899]; maior comprimento do ovário esquerdo (cm) [CT: 3,9±0,7 (2,2–5,0); FR: 3,9±0,7 (2,6–5,6); p=0,8374]; maior comprimento do ovário direito (cm) [CT: 3,9±0,7 (2,7–5,3); FR: 3,8±0,6 (3,0–5,0); p=0,5639]; menor comprimento do ovário esquerdo (cm) [CT: 2,7±0,5 (1,9–3,8); FR: 2,7±0,4 (2,0–3,7); p=0,9527]; menor comprimento do ovário direito (cm) [CT: 2,6±0,4 (2,0–3,8); FR: 2,7±0,5 (1,6–3,7); p=0,1734]; peso da TUE (gr) [CT: 6,9±3,7 (3,0–17,0); FR: 7,3±3,0 (3,0–15,0); p=0,4456]; peso da TUD (gr) [CT: 6,6±3,2 (2,0–15,0); FR: 7,0±2,7 (3,0–13,0); p=0,4865]; comprimento da TUE (cm) [CT: 34,9±6,6 (22,5–48,5); FR: 36,2±6,4 (26,5–51,3); p=0,3070]; comprimento da TUD (cm) [CT: 33,5±6,2 (22,8–47,5); FR: 33,5±7,8 (22,0–57,1); p=0,8877]; CUE (cm) [CT: 184,3±54,4 (92,0–345,0); FR: 191,7±42,9 (123,0–269,0); p=0,5851]; CUD (cm) [CT: 178,4±51,3 (87,0–322,0); FR: 187,1±43,5 (133,0–299,0); p=0,4616]; corpo uterino (cm) [CT: 5,9±1,9 (2,3–9,5); FR: 5,9±2,1 (1,5–13,5); p=0,9621]; cérvix (cm) [CT: 22,7±4,6 (16,0–36,0); FR: 22±4,8 (14,4–32,0); p=0,5364]) dos ovários, TUs e útero das fêmeas controles comparadas com as do grupo falha reprodutiva (P>0,05). Entretanto, análises adicionais serão conduzidas para verificar se a fase do ciclo estral no momento da coleta influencia os parâmetros morfométricos avaliados. Com base nos resultados obtidos nesse estudo, conclui-se que fêmeas suínas descartadas devido a falhas reprodutivas apresentam parâmetros morfométricos dos ovários, tubas uterinas e útero semelhantes aos observados em fêmeas suínas do grupo controle.

Palavras-chave: Problemas reprodutivos, morfometria, suinocultura

Keywords: Reproductive disorders, morphometry, pig farming.

Estímulo da via de pentose fosfato reduz os níveis de espécies reativas de oxigênio no sêmen suíno pós descongelamento

Stimulation of the pentose phosphate pathway reduces reactive oxygen species levels in post-thaw boar semen

José Victor Braga^{1*}, Janine de Camargo², Samara Boesing⁶, Maitê Silva⁵, Renata Simões⁷, Rafael Gianella Mondadori⁴, Thomaz Lucia Jr¹ e Mariana Groke Marques³

¹PPG Biotecnologia, UFPel, Pelotas, RS, Brazil. ²PPG Bioexperimentação, UPF, Passo Fundo, RS, Brazil. ³Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, Brazil. ⁴Instituto de Biologia, UFPel, Pelotas, RS, Brazil. ⁵Faculdade de Veterinária, IFC, Concórdia, SC, Brazil.

⁶Faculdade de Agronomia, IFC, Concórdia, SC, Brazil. ⁷Centro de Ciências Naturais e Humanas, UFABC, Santo André, SP, Brazil

*E-mail: bragavictor93@gmail.com

Os processos de congelamento e descongelamento impactam significativamente na sobrevivência e capacidade fertilizante dos espermatozoides suínos devido aos danos às membranas da célula e ao aumento das espécies reativas de oxigênio (ROS), prejudicando a viabilidade e na motilidade espermática. A motilidade depende de diferentes processos energéticos, como a fosforilação oxidativa e a glicólise. A glicose é utilizada tanto na glicólise quanto na via das pentoses fosfato (PPP). Nos espermatozoides, a glicólise produz energia para a motilidade, enquanto a PPP gera NADPH, para fins antioxidantes, estando também relacionada à capacitação e motilidade espermática. Estudos mostram que a PPP é crucial para a função espermática, e problemas nas enzimas dessa via podem levar à infertilidade. O etossulfato de fenazina (PES) atua como um estimulante da PPP através da reciclagem de NADP(H), podendo ser uma alternativa para melhorar a sobrevivência e a cinética espermática em condições de resfriamento e congelamento. O presente estudo avaliou a ação do PES sobre a motilidade e viabilidade do sêmen suíno após seu descongelamento. O sêmen foi coletado de 4 cachorros férteis pelo método da mão enluvada, sendo utilizados um ejaculado de cada animal mais um *pool* dos ejaculados. As amostras foram diluídas (1:2) e mantidas em solução Nutrixcell por 20 horas e depois centrifugadas (16.000g/5 minutos à 15°C). Os espermatozoides recuperados foram ressuspensos em diluidor de resfriamento (DR - 80% de solução de lactose 11%, e 20% de gema de ovo) para uma concentração de 2×10^9 células/mL e mantidos por 90 minutos a 5°C. Após, adicionou-se às amostras o diluidor de congelamento (DC - 89,5% de DR, 9% de glicerol e 1,5% de *Orvus Ex Paste*) para uma concentração final de 1×10^9 células/mL. As palhetas (0,5 mL) foram preenchidas, deixadas em vapor de nitrogênio (N₂) por 20 minutos e posteriormente submersas e armazenadas em N₂ a -196°C. Após 7 dias, as amostras foram descongeladas a 37°C por 30 segundos e submetidas a três tratamentos: Controle: 0 µM, Grupo 1: 0,085 µM e Grupo 2: 0,340 µM. Após 10 minutos de estabilização a 38°C, a cinética espermática foi avaliada pelo CASA e os percentuais de integridade espermática (membranas plasmática, mitocondrial e acrossomal e ROS) foram avaliados por citometria de fluxo. Os dados foram analisados pelo Statistix[®] e apresentados como média ± SEM. A normalidade dos dados foi testada pelo Shapiro-Wilk. Dados paramétricos foram avaliados por ANOVA e o teste Tukey foi usado para comparações *post-hoc*. O nível de significância utilizado foi de 5%. No geral, a adição de PES após o descongelamento não alterou os parâmetros da cinética espermática, exceto para a amplitude lateral de cabeça (ALH; µm) (Controle: $4,25 \pm 0,60^a$; Grupo 1: $3,13 \pm 0,44^b$; e Grupo 2: $3,33 \pm 0,78^b$). Quanto as análises feitas por citometria de fluxo, observou-se a redução do percentual de ROS nos Grupos experimentais, quando comparados ao Grupo controle (Controle: $96,62 \pm 0,86^a$; Grupo 1: $79,80 \pm 4,48^b$; e Grupo 2: $79,79 \pm 5,83^b$). Conclui-se que a adição de PES não apresentou efeitos biológicos na cinética espermática. Contudo, teve um efeito benéfico na redução da ROS nas células espermáticas de suínos pós descongelamento, o que pode impactar posteriormente nos índices de fertilidade.

Palavras-chave: suíno, sêmen, criopreservação; etossulfato de fenazina.

Keywords: boar, semen, cryopreservation, phenazine ethosulfate.

Histomorfometria comparativa da placenta e do endométrio em porcas prenhes da raça Piau e linhagem comercial

Comparative histomorphometry of placenta and endometrium in pregnant sows of piau breed and commercial lineage

Julissa Andrea Ramírez Orozco¹; Tânia Fernandes Martins²; Thaís de Araújo³; Mateus Guimarães Santos²; Lívia Maria dos Reis Barbosa⁴; José Domingos Guimarães⁵; Allyson Saraiva⁶; Simone Eliza Facioni Guimarães⁶

¹Mestranda em Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, ²Doutoranda(o) em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, ³Doutoranda em Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, ⁴ADM Brasil Ltda, Av. Roque Petroni Júnior, 999, São Paulo, ⁵Docente, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, ⁶Docente, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa

E-mail: julissa.orozco@ufv.br

A gestação provoca alterações físicas, metabólicas e hormonais fundamentais para o desenvolvimento embrionário e saúde reprodutiva da fêmea. A proliferação e a diferenciação celular pré-natal são cruciais para o crescimento muscular, variando ao longo das fases gestacionais e influenciando a sobrevivência fetal e a seleção das matrizes. Este estudo teve como objetivo comparar as características histomorfométricas de fêmeas gestantes dos grupos genéticos (GG) Piau e Comercial (Large White x Pietrain x Duroc x Landrace), analisando como essas diferenças afetam o crescimento fetal e a sobrevivência embrionária. Foram analisadas 12 fêmeas suínas, igualmente distribuídas entre os GG, em duas idades gestacionais, 35 e 25 dias de gestação, correspondentes aos tratamentos T1 e T2. O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Melhoramento de Suínos da Universidade Federal de Viçosa, onde as fêmeas foram inseminadas para a coleta de úteros, ovários e conceptos. Análises histomorfométricas, focadas na espessura placentária e endometrial, glândulas e vasos sanguíneos, foram realizadas com microscopia de luz e software de imagem. Diferenças significativas foram avaliadas utilizando o software R, por meio de análises de variância (ANOVA) com modelos lineares mistos, sendo a homogeneidade confirmada pelo teste de Levene entre os grupos e tratamentos. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os GG. No grupo Piau, não foram observadas diferenças significativas nas características placentárias entre os dias 25 e 35 ($p > 0,05$), mas no endométrio, houve diferenças significativas ($p < 0,05$), com maior quantidade de vasos sanguíneos aos 25 dias e maior número de glândulas aos 35 dias. No grupo Comercial, as características placentárias apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$), com maior quantidade de epitélio e trofoblastos aos 25 dias e maior quantidade de tecido conjuntivo e vasos sanguíneos aos 35 dias. No endométrio, o tecido conjuntivo foi mais abundante aos 25 dias, enquanto os vasos sanguíneos e as glândulas aumentaram aos 35 dias. Quando comparados entre si, aos 35 dias, o grupo Piau apresentou significativamente mais vasos sanguíneos e glândulas ($p < 0,05$) do que o Comercial, enquanto o Comercial teve maior quantidade de tecido conjuntivo. Aos 25 dias, o grupo Piau também apresentou maior vascularização e número de glândulas ($p < 0,05$). As diferenças histomorfométricas na placenta e no endométrio entre os GG da raça Piau e Comercial influenciam a efetividade da gestação. A linhagem Comercial apresenta maior capacidade de desenvolvimento fetal devido aos cornos uterinos maiores e maior número de corpos lúteos, enquanto a raça Piau, apesar de uma menor taxa de ovulação, exibe um crescimento embrionário inicial mais rápido e melhor vascularização placentária. Essas diferenças não apenas evidenciam as variações de desempenho entre os GG, mas também destacam o potencial para otimizar a eficiência reprodutiva e a viabilidade econômica na suinocultura, sugerindo que ajustes no manejo reprodutivo podem ser utilizados para maximizar os benefícios de cada grupo genético.

Palavras-chave: epitélio, glândula, morfometria, suíno, reprodução.

Keywords: epithelium, gland, morphometry, pig, Reproduction.

Agradecimentos: CAPES – Finance code 001, CNPq e FAPEMIG