

**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO
ÁREA: SUINOCULTURA**

ALINE INÊS DE FÁTIMA COSTA

Campo Grande – MS

2024

ALINE INÊS DE FÁTIMA COSTA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO
ÁREA: SUINOCULTURA**

Trabalho de Conclusão de curso de Graduação em Medicina Veterinária apresentado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel
Aparecida Sales da Cruz

Campo Grande – MS

2024

ALINE INÊS DE FÁTIMA COSTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 26 de novembro de 2024, e aprovado pela Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 RAQUEL APARECIDA SALES DA CRUZ
Data: 04/12/2024 18:18:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Raquel Aparecida Sales da Cruz
Presidente

Documento assinado digitalmente
 LUAN SOUSA DOS SANTOS
Data: 04/12/2024 10:11:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luan Sousa dos Santos Titular

Documento assinado digitalmente
 THIAGO GONSALO DA SILVA
Data: 04/12/2024 09:06:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Méd. Vet. Me. Thiago Gonsalo da Silva Titular

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela Sua infinita graça, sabedoria e proteção, que me guiaram durante toda esta jornada acadêmica. Sem Sua presença constante em minha vida, eu não teria a força necessária para superar os desafios e continuar buscando os meus objetivos.

A minha orientadora, Profa. Raquel, merece meu mais sincero agradecimento. Sua orientação e seu comprometimento foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, agradeço por sua paciência, pelos ensinamentos e por acreditar no meu potencial.

Ao professor Charles pelo apoio e orientações nesse trabalho. Agradeço também aos meus colegas de projeto, principalmente pela colaboração, comprometimento e companheirismo. Foi uma experiência maravilhosa.

Ao meu pai José Batista e toda a minha família, minha eterna gratidão. O amor, apoio incondicional ao longo de toda a minha vida foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Obrigada por serem a minha família.

Às minhas amigas, agradeço pela amizade sincera, pelo carinho e pelo apoio constante. Cada palavra de incentivo foi importante e me fortaleceu nos momentos em que precisei de ânimo.

Gostaria de expressar minha gratidão aos funcionários da granja pelo apoio e pela receptividade durante o desenvolvimento do nosso projeto.

Não poderia deixar de agradecer ao meu noivo, José Francisco, pelo apoio incondicional, pela paciência e pelo amor. Seu apoio emocional foi imprescindível ao longo de toda a minha trajetória.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram ao longo desses anos, seja com palavras de apoio, sugestões ou incentivo. Cada gesto foi fundamental para que eu concluísse essa etapa com sucesso.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. LOCAL DO ESTÁGIO	6
2.1. ESTAÇÃO QUARENTENÁRIA DE CANANÉIA (EQC)	6
2.2. UNIDADE PRODUTORA DE LEITÃO DESMAMADO (UPD)	7
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	8
3.1. ESTAÇÃO QUARENTENÁRIA DE CANANEIA (EQC)	8
3.1.1. <i>Inspeção de carga viva (suínos) no aeroporto</i>	9
3.1.2. <i>Alojamento de suínos na EQC</i>	10
3.1.3. <i>Inspeção zootécnica e sanitária dos suínos</i>	10
3.1.4. <i>Manejos realizados durante a quarentena de suínos</i>	11
3.1.5. <i>Inspeção sanitária dos suínos em quarentena</i>	11
3.2. UPD – GRANJA DOS IPÊS	13
3.2.1. <i>Setor Recria (Reposição)</i>	13
3.2.2. <i>Setor Gestação</i>	14
3.2.2.1. <i>Alimentação de fêmeas na gestação</i>	15
3.2.2.2. <i>Protocolo vacinal de fêmeas no setor gestação</i>	16
3.2.2.3. <i>Deteção de cio e inseminação artificial em matrizes e leitoas</i>	17
3.2.3. <i>Setor Maternidade</i>	19
3.2.3.1. <i>Limpeza e desinfecção da instalação e alojamento de fêmeas</i>	20
3.2.3.2. <i>Acompanhamento ao parto de matrizes suínas</i>	21
3.2.3.3. <i>Secagem dos leitões, antisepsia do coto umbilical e primeira mamada</i>	21
3.2.3.4. <i>Transferência cruzada de leitões</i>	22
3.2.3.5. <i>Corte da cauda e prevenção contra anemia ferropriva em leitões</i>	22
4. ARTIGO CIENTÍFICO	24

1. INTRODUÇÃO

O mercado da suinocultura brasileira vem se desenvolvendo cada vez mais, além dos avanços tecnológicos, o melhoramento genético, manejo sanitário e produção integrada, contribuindo de forma exponencial para a economia brasileira. De acordo com a ABPA (2023), o Brasil ocupou o quarto lugar no ranking mundial em produção de carne suína, com uma produção de 5,1 milhões de toneladas, gerando uma receita de US\$2,8 bilhões em 2023.

O estágio obrigatório supervisionado foi realizado em dois locais: na Estação Quarentenária de Cananéia (EQC) – Topigs Norsvin e em uma Unidade Produtora de Leitões Desmamados (UPD) localizada em Jateí/Mato Grosso do Sul.

A EQC é um órgão federal destinado à realização de quarentena de animais (bovinos, bubalinos, equinos, suínos e aves) e tem como principal fundamento garantir a preservação da sanidade dos animais e do material genético que ingressam no Brasil, protegendo o plantel nacional, conseqüentemente, promovendo sua produção e comercialização seguras. Todos os suínos provenientes de outros países devem ser alojados na EQC para inspeção sanitária e zootécnica.

A Unidade Produtora de Leitões Desmamados é um sistema de criação de suínos confinados e engloba os seguintes setores: recria ou reposição, gestação e maternidade, esta unidade é uma granja comercial integrada a uma cooperativa.

O objetivo desse trabalho é relatar as atividades desenvolvidas durante o estágio obrigatório supervisionado na área de suinocultura.

2. LOCAL DO ESTÁGIO

2.1. Estação Quarentenária de Cananéia (EQC)

A Estação Quarentenária de Cananéia – (EQC) está localizada no município de Cananéia, no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo. A EQC é dividida em quatro zonas, de acordo com os níveis crescentes de biossegurança: zona de recepção, zona administrativa, zona de proteção e área técnica.

A primeira zona, de recepção, estende-se ao longo da estrada de acesso ao quarentenário, desde o primeiro portão de ingresso até uma guarita protegida por seguranças da estação. A segunda, é a zona administrativa, que segue da entrada dos primeiros vestiários e compreende o escritório central, os alojamentos dos tratadores e dos técnicos, cozinha, refeitório, auditórios e lavanderia. A terceira área funciona como uma zona de proteção, que conduz à entrada do setor onde os animais estão propriamente alojados – também conhecido como área técnica ou zona 4.

Essa última zona é isolada das demais por uma densa vegetação e por cercas duplas. Lá estão localizados o segundo vestiário, área de banho, sala de necropsias, piquetes para bovinos ou equinos, galpões para o alojamento de suínos, tronco e embarcadouro, laboratório para a manipulação de embriões e o quarentenário de aves.



Figura 1. Imagem de satélite da EQC. **Fonte:** adaptado Google Earth (2024)

2.2. Unidade Produtora de Leitão Desmamado (UPD)

A Granja dos Ipês foi fundada no ano de 2022 pelo médico veterinário catarinense Celso Phillipp Junior, a granja é destinada à produção de leitões desmamados e é integrada a uma agroindústria. A fazenda está localizada na BR-376, Km 01 – Linha Barreirão s/n, no município de Jateí, Estado de Mato Grosso do Sul.

Atualmente, a granja possui 2.220 matrizes suínas, com produção média de 6.000 leitões a cada desmame. A infraestrutura da granja é composta por: escritório, cozinha, lavanderia, banheiros externos, um barracão de reposição, dois barracões de gestação, e dois barracões de maternidade divididos em 4 salas. Além disso, possui escritório, cantina, oficina, banheiros, uma composteira onde os animais mortos são

A granja é dividida em área externa (suja) e interna (limpa). Na área externa, a entrada para veículos é composta de arco rodolúvio para limpeza e desinfecção das partes externas dos veículos, onde é utilizado desinfetante químico que possui ação fungicida, bactericida

Ao adentrar a granja, funcionários e visitantes seguem até um vestiário, composto por área suja e área limpa, para ter acesso à área onde encontram-se os animais é necessário passar pela barreira de segurança e cumprir os protocolos de biossegurança.



Figura 2. Imagem de satélite da granja dos Ipês **Fonte:** adaptado Google Earth (2024)

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1. Estação Quarentenária de Cananeia (EQC)

A primeira parte do estágio curricular obrigatório foi realizado entre 14 de junho de 2024 a 18 de julho de 2024 na Estação Quarentenária de Cananeia sob a supervisão da médica veterinária Heloiza Irtes, da empresa Topigs Norsvin®. As atividades eram de segunda-feira a sexta-feira, com carga horária diária de 8 h e 40h semanal, totalizando 200 horas (Tabela 1).

Tabela 1. Cronograma de horas das atividades desenvolvidas na Estação Quarentenária de Cananeia – Topigs Norsvin, durante o período de 14 de junho de 2024 a 18 de julho de 2024.

Setor	Horas	%Horas
Unidade 2 de Quarentena de Suínos	204	100
Total	204	100

A EQC é vinculada ao Departamento de Saúde Animal, da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento (Mapa). Todos os suínos destinados à reprodução e que são provenientes de outros países, devem ser submetidos à quarentena para inspeção zootécnica e sanitária. .

3.1.1. Inspeção de carga viva (suínos) no aeroporto

Os suínos provenientes de outros países permanecem em quarentena por um período mínimo de 30 dias. O recebimento dos lotes ocorre no Aeroporto de Viracopos, localizado em Campinas – SP, sendo, em seguida, transportados por caminhões até Cananéia. Os veículos destinados ao transporte dos animais passam por uma inspeção preliminar, com o objetivo de avaliar o nível de limpeza e desinfecção dos mesmos.

Essa inspeção é conduzida pelo médico veterinário sanitarista da empresa de genética responsável pela importação de suínos. Todo o processo realizado no aeroporto é monitorado por um Agente Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), até que o lote seja totalmente liberado para a EQC.



Figura 3. A) Inspeção de carga viva (suínos) no aeroporto de Viracopos. B) Chegada do lote de suínos na EQC.

3.1.2. Alojamento de suínos na EQC

Durante o período de estágio, foi realizado o acompanhamento de dois lotes da empresa de genética Topigs Norsvin, totalizando 380 animais, sendo 100 machos (com 5 meses de idade) e 280 fêmeas (leitoas de 3 a 5 meses). O primeiro lote foi alojado 10 dias antes do segundo lote. Ao adentrarem na EQC através dos veículos, os suínos são alojados por grupos (fêmeas) de acordo com a idade, e em gaiolas, no caso dos machos. Os grupos eram compostos por até 22 animais (fêmeas) por baia, e os machos eram alojados em gaiolas individuais. No dia exato de alojamento não é realizado nenhum procedimento além da alimentação.



Figura 4. A) Alojamento de suínos na EQC. B) Estrutura da instalação de quarentena destinada a suínos.

3.1.3. Inspeção zootécnica e sanitária dos suínos

Após o alojamento dos animais, é realizada a inspeção zootécnica e sanitária, pelo técnico responsável da Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS). Que consiste em avaliar a condição física e sanitária dos suínos, com o objetivo de garantir a qualidade dos produtos de origem suína e a segurança alimentar. E especialmente garantir o cumprimento do regulamento do SRGS (Serviço de Registro Genealógico de Suínos), exigindo os certificados GRSC

(Granjas de Reprodutores Suínos Certificadas) e realizando a emissão de atestados de inspeção zootécnica.

As principais características avaliadas são: aprumos, quantidade de tetos funcionais, condição física do animal, presença de hérnias ou quaisquer características consideradas indesejáveis.

3.1.4. Manejos realizados durante a quarentena de suínos

A alimentação dos animais era realizada de forma manual, duas vezes ao dia: uma no início da manhã e outra no final da tarde. A ração fornecida era de responsabilidade da empresa de genética responsável pela importação, Topigs Norsvin. Os machos recebiam em torno de 2,5kg a 3,0kg/dia, e as fêmeas, de 1,5kg a 2,0 kg/dia.

A limpeza das instalações acontecia diariamente pela manhã, com a remoção das fezes, através das canaletas. Em casos de baias e gaiolas com maior acúmulo de sujeira, realizava-se a lavagem das áreas com jato de água, assegurando um ambiente limpo. Essas atividades eram essenciais para o bem-estar dos suínos e o bom funcionamento do ambiente de criação, garantindo condições adequadas de higiene e alimentação.

Durante o período de quarentena, os suínos que apresentavam sinais clínicos eram monitorados, transferidos para baias de recuperação e recebiam o tratamento terapêutico apropriado. Em caso de óbitos, os animais eram submetidos à necropsia para a determinação da causa da morte. Todas as necropsias foram realizadas na sala de necropsia que se encontra externa à instalação onde os suínos são alojados. Ao longo dos 30 dias de quarentena, ocorreram dois óbitos, cujas causas não podem ser divulgadas, conforme o protocolo de biossegurança estabelecido pelo MAPA.

3.1.5. Inspeção sanitária dos suínos em quarentena

A inspeção sanitária consiste na detecção da presença de algum agente de doença infectocontagiosa que o Brasil controla ou que nunca tenha sido registrado,

para isso, é feita a coleta de sangue e fezes após 15 dias de quarentena do último lote alojado.

Todas as amostras são lacradas pelo Serviço Veterinário Oficial da EQC, e encaminhadas aos laboratórios oficiais que realizarão o processamento das seguintes análises oficiais e obrigatórias: doença de aujeszky; peste suína clássica; brucelose; tuberculose; leptospirose; gastroenterite transmissível; síndrome respiratória e reprodutiva dos suínos (PRRS); diarreia epidêmica suína.

Após realizados os exames clínicos e laboratoriais, e cumprida a quarentena, são liberados e transportados para povoar as GRSC.

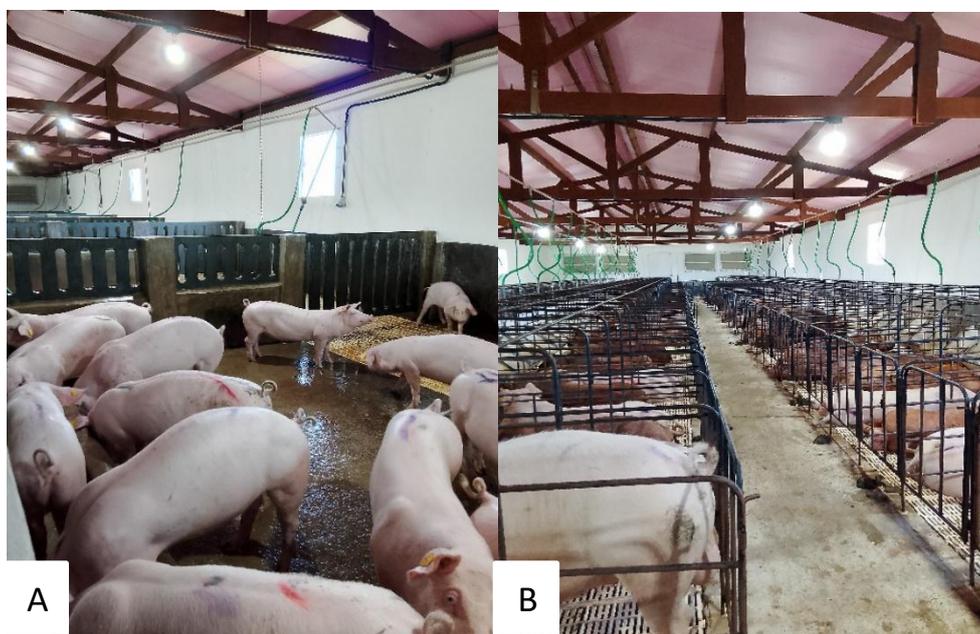


Figura 5. A) Grupos de fêmeas em baias. B) Machos em gaiolas individuais.

3.2. UPD – Granja dos Ipês

A segunda parte do estágio obrigatório foi na Unidade Produtora de Leitões Desmamados – Granja dos Ipês, no período de 31 de julho de 2024 a 30 de setembro de 2024, sob a supervisão do médico veterinário Robson Capecchi. As atividades foram realizadas de segunda-feira a sexta-feira, com carga horária diária de 8 h e 40h semanal, totalizando 320 horas (Tabela 2).

Tabela 2. Cronograma de horas das atividades desenvolvidas na Unidade Produtora de Leitões Desmamados – Granja dos Ipês, de 31 de julho de 2024 a 30 de setembro de 2024.

Setor	Horas	%Horas
Maternidade	200	62,50%
Recria	60	18,75%
Gestação	60	18,75%
Total	320	100

As atividades desenvolvidas envolveram o acompanhamento e a execução de atividades nos setores de reposição (recria), gestação e maternidade.

3.2.1. Setor Recria (Reposição)

As fêmeas de reposição são adquiridas a cada 21 dias, de um crechário integrado à mesma cooperativa, e chegam à granja com 50 dias de idade e com peso médio de 20kg. São alimentadas à vontade (*ad libitum*) com uma ração específica para fêmeas na fase de reposição e consomem essa ração até o fim da recria (recria 1), sempre levando em consideração o escore corporal das leitoas.

Ao completar 120 dias, as leitoas passam pela fase de seleção para entrar no plantel reprodutor. A seleção consiste na inspeção dos aprumos, escore corporal, quantidade e qualidade dos tetos, além da avaliação clínica para identificar a presença de lesões, ou quaisquer características indesejáveis para um bom desempenho reprodutivo.

Posteriormente as fêmeas selecionadas são transferidas para a recria 2 (bacias) que é quando atingem a puberdade e são preparadas e estimuladas a entrarem no cio, posteriormente são alojadas em gaiolas individuais (flushing), que

consiste no fornecimento de uma ração altamente energética, com o objetivo de aumentar a taxa de ovulação e consequentemente maior taxa de fertilização, o que aumenta o número de leitões nascidos. Esse manejo se dá no período de pré-cobertura, entre 14 a 21 dias antes da cobertura.



Figura 5. A e B) Recebimento e alojamento de leitoas na Recria 1.

3.2.2. Setor Gestação

O setor gestação é destinado ao manejo das matrizes suínas (fêmeas reprodutoras) durante o período de gestação, desde a inseminação até pouco antes do parto. O período gestacional das matrizes da granja é de 115 dias, a detecção de cio, por sua vez, se inicia logo após as fêmeas serem manejadas do desmame.

A estrutura do setor de gestação é composta por 3 barracões, o primeiro barracão é o local onde ocorre a indução de leitoas e onde as fêmeas mais velhas são inseminadas. No primeiro barracão, são 8 baias coletivas – local onde as leitoas são estimuladas a apresentarem cio, e 528 gaiolas de ferro individuais, onde as fêmeas são cobertas.

Além disso, no primeiro barracão, há 1 baia destinada a fêmeas que repetiram cio para serem incluídas no próximo lote a ser cobertas. As gaiolas individuais, medindo 2,20m de comprimento e 61cm de largura, com uma chupeta por gaiola, cocho de cimento e sistema de arrastamento automático, a estrutura toda do barracão é de piso cimentado.

As gaiolas do galpão são divididas em linhas retas e possuem denominações e funções diferentes. No bloco 2, há uma linha de 194 gaiolas, denominada de *flushing* nutricional, linha de 78 gaiolas de *pré-flushing*, linha de gaiolas de puberdade e linhas de gaiolas com animais até 70 dias de gestação. No bloco 1, há apenas linhas de gaiolas com animais até 70 dias de gestação.

Nas baias coletivas estão os animais com idade gestacional acima de 70 dias em que permanecem até os 107 dias de gestação em média. No hospital ficam os animais apresentando algum tipo de enfermidade e que precisam ficar separados dos demais animais para recuperação. O lavador é utilizado para lavagem dos animais, que são manejados para a maternidade onde ocorre a parição.

O setor possui 5 funcionários que se dividem nos blocos, sendo 2 funcionários responsáveis pelo primeiro barracão e 3 funcionários responsáveis pelos outros 2 barracões. A rotina do setor se inicia com arraçoamento dos animais que recebem ração farelada, em seguida é feita a limpeza dos barracões – onde é feita a raspagem das fezes e das baias mais sujas.

3.2.2.1. Alimentação de fêmeas na gestação

O fornecimento de ração para as categorias que estão nas linhas de gaiolas está ilustrado na Tabela 3. No setor gestação, há os seguintes tipos de rações: Reposição; *flushing*; gestação; pré-parto e pré-parto 1.

Tabela 3. Quantidade de ração fornecida para cada categoria animal presente na gestação

Categoria animal	Quantidade/kg
Leitoas	2 kg
Fêmeas Normais	2,40 kg
Fêmeas Magras	2,90 kg
Fêmeas Gordas	1,75 kg

As fêmeas que estão em baias coletivas recebem a ração gestação e pré-parto 1. O fornecimento da ração para os animais das baias é dividido em duas

categorias: porcas e leitoas. As porcas recebem ração apenas uma vez ao dia e as leitoas recebem ração à vontade.

No bloco 1 o arraçoamento é sob responsabilidade de 3 funcionários e no bloco 2 fica sob responsabilidade de 2 funcionários. Os rufiões alojados individualmente na gestação, nas primeiras baias do barracão, recebem a mesma ração e quantidade das matrizes das gaiolas em gestação.

O sistema de arraçoamento automático possui um drope por gaiola, sua regulagem ocorre uma vez na semana, quando é feita a avaliação do escore corporal dos animais. Os escores corporais das matrizes variam de 1 a 4, fêmeas com escores abaixo de 3 são classificados como magras e acima disso gordas. Assim os drones podem ser regulados de acordo com a necessidade de cada fêmea, 2,4 kg para as com escore bom e 2,9 kg para as magras.

3.2.2.2. Protocolo vacinal de fêmeas no setor gestação

O protocolo de vacinação das leitoas que não foram cobertas é realizado nos seguintes períodos: quando as fêmeas atingem 120 e são classificadas para entrada no plantel; aos 160 dias a transferência pré- *flushing* e na transferência *flushing*, quando atingem em média 180 dias.

As leitoas cobertas são vacinadas com a primeira dose aos 70 dias de gestação, e a segunda dose, entre 85-90 dias de gestação. As porcas são vacinadas com a segunda dose entre 83-90 dias (a primeira dose é feita na maternidade). A tabela 7 ilustra o protocolo de vacinação das leitoas e porcas utilizado neste setor.

A monitoria clínica do plantel, é feita todo mês pelo médico veterinário responsável técnico. Os funcionários são orientados para observar o estado físico e sanitário dos animais e quando observadas alterações entram com medicações terapêuticas, e geralmente são transferidos para a UTI (que são baias de recuperação).

Tabela 7. Protocolo de vacinação do setor recria 2 e gestação

Fase produtiva/Idade	Vacina contra	Dose
Leitoas – 120 dias	Mycoplasma h, circovírus tipo 2, rinite atrofica	2 ml
Leitoas – 160 dias	Parvovirose suína/lepto e erisipela	2 ml
Leitoas – 180 dias	Parvovirose suína/lepto	2 ml
Leitoas com 70 dias de gestação	Rinite atrofica, Influenza A	2 ml
Matrizes com 90 dias de gestação	Rinite atrofica, Influenza A	2 ml

3.2.2.3. Detecção de cio e inseminação artificial em matrizes e leitoas

Na recria 2, as leitoas recebem um hormônio sintético utilizado para controlar o ciclo reprodutivo promovendo a sincronização do estro e prevenindo a manifestação precoce da puberdade em leitoas, que tem o nome comercial *Regumate®*. Esse manejo é feito durante um período de 5 dias, aos 190 dias de idade, antes de serem cobertas.

Geralmente, a cobertura ocorre quando as leitoas atingem um peso corporal entre 130 a 160kg e estão com mais de 200 dias de vida. As fêmeas que não entram na puberdade (cio) até os 210 dias, são destinadas ao próximo lote para indução, caso não funcione, essa fêmea é descartada.

A detecção de cio em leitoas é feita com a ajuda do rufião (macho suíno), que é introduzido no grupo de leitoas para estimular a manifestação de sinais de estro. O comportamento do rufião era um indicativo de que as leitoas estão no cio. O manejo de detecção de cio é feito duas vezes no dia, às 7 h e às 13 h.



Figura 5. A e B) Detecção de cio em matrizes e leitoas

O procedimento de inseminação artificial é semelhante para porcas e leitoas, o período e a frequência de realização são diferentes. As porcas são inseminadas somente no período da tarde e as leitoas são inseminadas de manhã e à tarde. Todo o sêmen utilizado para realizar a inseminação artificial era proveniente de um banco de sêmen (sêmen refrigerado-genética líquida), esse sêmen era fornecido pela agroindústria a qual a granja era integrada.

Em leitoas, a inseminação artificial é feita na linha flushing, utilizando o método pós-cervical. São utilizadas pipetas específicas para leitoas, o procedimento consiste primeiramente na limpeza da vulva com papel toalha, para evitar contaminação do cateter e carrear sujidades para o útero da porca. Após a limpeza, a pipeta é fixada na cérvix (com auxílio de um gel específico para uso durante a inseminação) e o cateter é colocado até o final da cérvix da porca ou leitoa, coloca-se, então, a bisnaga de dose de sêmen.

Em porcas, a inseminação também é realizada em gaiolas individuais, o que diferencia é o formato da pipeta utilizada e a inseminação é feita pelo método cervical. Após 72 horas, em média, as matrizes são manejadas das gaiolas para baias coletivas, a formação de grupos é baseada no escore corporal da fêmea.



Figura 6. A e B) Preparação de material para inseminação artificial em leitões

3.2.3. Setor Maternidade

O setor maternidade é onde ocorrem os partos e as fêmeas ficam durante todo o período de lactação, que dura em média 21 dias. Esse setor é composto por 2 barracões divididos em quatro salas abertas. Cada sala é composta por 6 fileiras, com 18 gaiolas em cada fileira, totalizando assim 432 gaiolas, estas são projetadas para proteger os leitões reduzindo a morte por esmagamentos, e permitindo pouco movimento para as matrizes. Cada gaiola tem dimensões de 1,60m de largura por 2,36m de comprimento, e fica a 0,33cm do chão. A estrutura que limita o movimento das matrizes tem 0,70m de largura por 2,36m de comprimento, e o portão da gaiola mede 0,54cm.

A estrutura da gaiola é composta de: uma base de plástico, escamoteador (local destinado ao aquecimento e proteção dos leitões medindo 50cm de largura por 90 cm de comprimento e possui uma entrada de 17cm) duas chupetas: uma para os leitões que possui 18 cm da base de altura e uma para as matrizes de 82cm de altura da base, cocho das matrizes de 45cm x 46cm e 28cm de profundidade e instalação elétrica para as tomadas. O setor possui sistema de ventilação de pressão negativa, a temperatura varia entre 25 e 26°C.

Antes das fêmeas serem transferidas para a maternidade, a instalação é limpa e desinfetada. A transferência das matrizes para a maternidade acontece

cerca de dez dias antes da data provável do parto. As atividades que são desenvolvidas na maternidade são limpeza e desinfecção da instalação,

3.2.3.1. Limpeza e desinfecção da instalação e alojamento de fêmeas

Após o manejo de desmame, as gaiolas vazias passam pelos processos de limpeza e desinfecção. A limpeza do primeiro dia consiste em molhar com água toda a matéria orgânica presente, que é destinada ao sistema de tratamento utilizado na granja. No segundo dia molha-se novamente e aplica-se o sabão e enxagua, em seguida é aplicado o desinfetante químico a base de amônia quaternária, glutaraldeído, aldeído etanólico e potencializadores químicos. No terceiro dia continua-se a desinfecção.

Com as gaiolas lavadas, desinfetadas e após dois dias de vazio sanitário as matrizes são manejadas e alojadas nas gaiolas parideiras. As fêmeas são manejadas na sequência de data de parto, assim que finalizado alojamento, todas as fichas das fêmeas são dispostas referente à cada matriz.

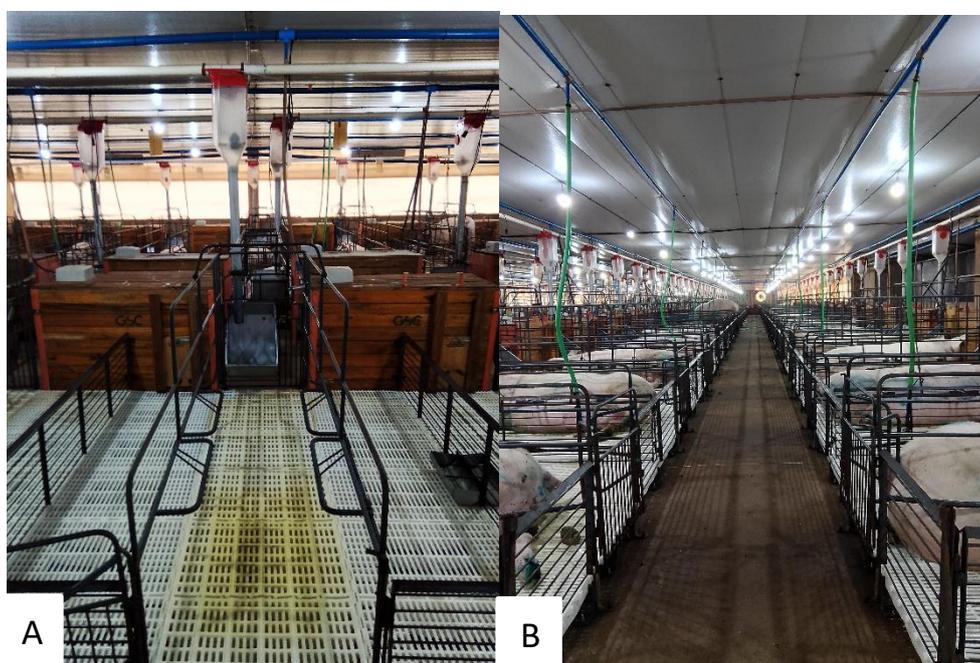


Figura 5. A e B) Recebimento e alojamento de matrizes suínas

3.2.3.2. Acompanhamento ao parto de matrizes suínas

Poucos dias antes do parto, os funcionários preparam todos os materiais que serão utilizados durante o parto (tesoura, iodo, rolo de barbante, pó secante, luvas e lixeiras). A rotina dos partos começa na indução, quando é feita uma dose única do indutor (Estron®) geralmente um dia antes do parto previsto.

As matrizes que recebiam o toque vaginal eram medicadas por cinco dias consecutivos com antibiótico à base de benzilpenicilinas e estreptomicina associado com piroxicam para combater possíveis infecções.

As matrizes são alimentadas duas vezes ao dia, pela manhã e no final da tarde, estas são estimuladas a levantarem para se alimentarem, as matrizes que já pariram recebem ração à vontade devido ao período de lactação, que exige muita energia da fêmea.

3.2.3.3. Secagem dos leitões, antissepsia do coto umbilical e primeira mamada

O leitão recém-nascido possui os sistemas de termorregulação e imunitário pouco desenvolvidos, dessa forma, torna-se necessários alguns cuidados especiais, como: secagem de leitões ao nascer, corte e desinfecção do umbigo e primeira mamada (colostró).

A granja utiliza pó secante comercial para limpar e secar os leitões que acabaram de nascer. À medida que os leitões nasciam, eram removidos os fluidos fetais e os restos de membranas que os envolviam. Esse processo, embora simples, é essencial, já que a permanência dos restos placentários poderia levar ao sufocamento e, conseqüentemente, à morte dos leitões.

Após a secagem era realizado o corte do umbigo e feito dois nós simples com uma linha de algodão (barbante) mergulhada em uma solução de iodo e amarrada ao cordão umbilical, era feito um nó e em seguida cortava-se, de 2 a 3 cm da base do umbigo, com a tesoura. Após o corte era feita a desinfecção com iodo a 10%, com o umbigo emergido no frasco por três segundos.

O leitão recém-nascido apresenta limitada reserva energética disponível armazenada na forma de glicogênio e menos de 1% de gordura corporal, além de

pouco isolamento corporal por pêlos. Dessa forma, torna-se necessário mamar logo após o nascimento, evitando queda drástica nos níveis de glicose do sangue e consequentemente da temperatura corporal.

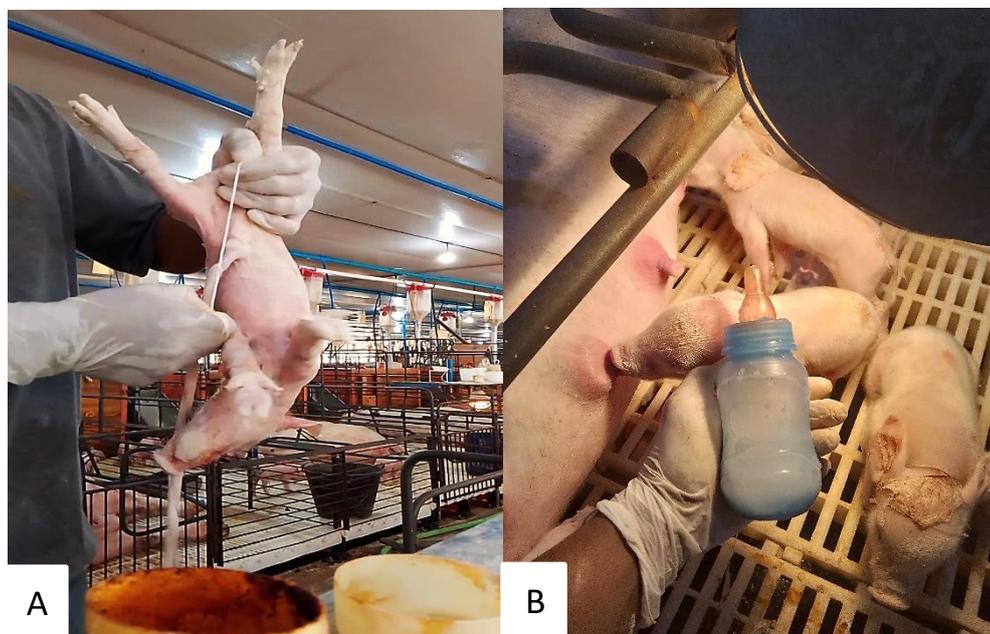


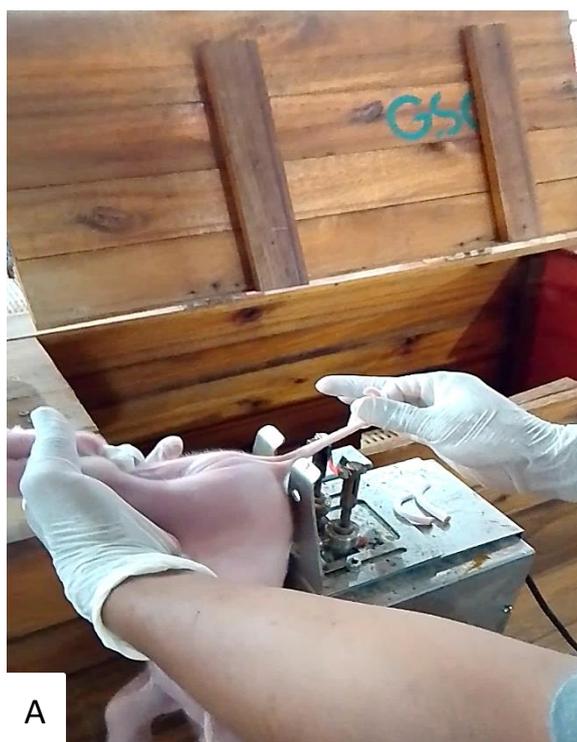
Figura 5. A) Corte e desinfecção do umbigo de leitão. B) Fornecimento de colostro para leitões.

3.2.3.4. Transferência cruzada de leitões

Na granja praticava-se a transferência cruzada de leitões, que tinha o objetivo de uniformizar o peso e o número de leitões por leitegada. Os leitões de menor tamanho eram transferidos para uma porca de pelo menos terceiro parto que possuía tetos menores e finos, onde os leitões tivessem acesso a sucção mais facilmente. A transferência dos leitões era realizada o mais cedo possível, até mesmo antes da fêmea finalizar o parto, no máximo até 24 horas após o parto.

3.2.3.5. Corte da cauda e prevenção contra anemia ferropriva em leitões

O corte do terço final da cauda é adotado como medida preventiva contra o canibalismo, ou seja, o hábito dos suínos morderem a cauda uns dos outros e que pode determinar sérios danos ao animal. Esse procedimento era realizado no dia seguinte ao parto com um cauterizador completo, que cortava e cauterizava ao mesmo tempo, evitando assim sangramentos.



A
Figura 5. A) Corte do terço final da cauda de leitão.

Em relação à anemia ferropriva em leitões, na Granja dos Ipês era aplicado 2 mL de ferro dextrano via intramuscular entre 24 a 72 horas após o nascimento para prevenir a anemia ferropriva. Pela injeção de ferro, deve-se procurar suprir as necessidades do leitão até que ele comece a alimentar-se com a ração sólida e, retirar desta, o ferro necessário para seu desenvolvimento.

4. ARTIGO CIENTÍFICO

Neste item é apresentado o artigo intitulado *“Efeito do uso de sulfato de magnésio no desempenho produtivo e reprodutivo de matrizes suínas no pré-parto”* que será submetido a revista Ciência Rural.

Efeito do uso de sulfato de magnésio no desempenho produtivo e reprodutivo de matrizes suínas no pré-parto

**Aline Inês de Fátima Costa^{1*} Amanda Muller¹ Giovanna Valverde¹
Charles Kiefer¹ Raquel Aparecida Sales da Cruz²**

Resumo: A hiperprolificidade em fêmeas suínas traz desafios, como maior demanda metabólica durante a gestação e lactação, comprometendo a saúde reprodutiva, o desempenho produtivo e o bem-estar animal. Dessa forma, o manejo nutricional dessas matrizes deve ser baseado nas exigências metabólicas de acordo com cada fase em que se encontra. Um dos métodos utilizados é suplementação de minerais em fêmeas, que desempenha um papel crucial para a manutenção da sua saúde geral. Um dos minerais utilizados na suinocultura é o sulfato de magnésio, e sua principal ação é na redução de constipação de fêmeas no terço final da gestação. O presente estudo avaliou os efeitos da suplementação de sulfato de magnésio ($MgSO_4$) em 342 fêmeas tratadas e 363 no grupo controle, em uma granja comercial. As análises de variáveis como número de leitões nascidos vivos, natimortos, peso ao nascimento, mortes de leitões, peso ao desmame e casos de prolapsos não apresentaram diferenças significativas entre os grupos ($P > 0,05$). Observou-se que o $MgSO_4$, na dose de 4 kg/tonelada por 10 dias antes do parto, não influenciou o desempenho das matrizes e seus leitões, nem reduziu o número de prolapsos. Conclui-se que o $MgSO_4$ nessa dosagem e período não traz benefícios significativos à produtividade e saúde das fêmeas e leitões.

Palavras chaves: desempenho, matriz suína, sulfato de magnésio

^{1*}Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), CEP 79070-295, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: aline_costa@ufms.br. Autor para correspondência.

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Biociência (INBIO), Campo Grande, MS, Brasil.

INTRODUÇÃO

Na suinocultura moderna o número de leitões nascidos por fêmea por ano, é um dos principais índices zootécnicos avaliados para determinar a produtividade de um plantel. Nas últimas décadas o avanço no melhoramento genético, propiciou o desenvolvimento de linhagens com fêmeas hiperprolíficas. Essas matrizes possuem uma elevada exigência nutricional, já que as taxas de paridade e número de leitões por leitegada estão cada vez maiores (OLIVIERO et al., 2019). Por isso o desenvolvimento de dietas específicas para a cada fase da vida dessas fêmeas é fundamental para o seu desenvolvimento produtivo e reprodutivo.

O manejo nutricional dessas matrizes deve ser baseado nas exigências metabólicas de cada fase. Nas fases de gestação, pré-parto e lactação, há uma alta demanda metabólica e a dieta deve suprir essas exigências de acordo com cada linhagem genética (FEYERA & THEIL, 2017). Na ausência de uma nutrição direcionada para as exigências dessa categoria, as fêmeas não conseguem expressar todo o seu potencial genético o que compromete o seu desempenho produtivo e reprodutivo (VAN DEN BOSCH et al, 2023). O que resulta em prejuízos econômicos e de bem-estar animal.

As dietas suplementadas são uns dos principais manejos utilizados para suprir as demandas energéticas e nutricionais das matrizes suínas modernas (DOURMAD, 2019). Com o objetivo de potencializar a produtividade e prevenir a ocorrência de deficiências nutricionais que podem levar a injúrias ou afecções que podem comprometer a vida produtiva da fêmea (JOHNSTON, 2022).

As dietas formuladas de acordo com a fase de vida da matriz suína, visa adequar os níveis de energia, proteína, aminoácidos, fibras, vitaminas e mineirais, levando sempre em consideração a manutenção do escore corporal da fêmea A suplementação de minerais em fêmeas, desempenha um papel crucial para a manutenção da saúde geral, reprodução, crescimento e desempenho produtivo, principalmente na manutenção da saúde óssea e muscular. Um dos minerais utilizados na suinocultura é o sulfato de magnésio (HOU et al, 2014).

O sulfato de magnésio ($MgSO_4$) é uma fonte importante de magnésio utilizada em suinocultura, tanto para fins nutricionais quanto terapêuticos. O magnésio é um mineral essencial envolvido em diversas funções metabólicas nos

suínos, incluindo a manutenção do equilíbrio eletrolítico, a regulação da contração muscular, a transmissão nervosa e o funcionamento enzimático, e recentemente utilizado na redução de constipação em fêmeas (PINHEIRO et al., 2019; TAN et al., 2021).

De acordo com o NRC (2012), as rações de fêmeas suínas devem possuir uma inclusão de 0,06% de magnésio, nas fases de gestação e lactação, dessa forma sua disponibilidade seria de aproximadamente 1,5g/dia baseado no consumo de 2,5kg de ração/dia.

Na medicina humana, o sulfato de magnésio é amplamente utilizado no tratamento e prevenção da pré-eclâmpsia. As evidências de sua eficácia foi demonstrada num estudo em que o sulfato de magnésio reduz significativamente o risco de convulsões em mulheres com pré-eclâmpsia grave (The Magpie Trial Collaborative Group, 2002). Apesar de ser utilizado tanto em humanos quanto em suínos, os objetivos e formas de uso diferem devido às particularidades fisiológicas e contextuais de cada espécie.

O objetivo desse estudo é avaliar o efeito da suplementação com de $MgSO_4$ no desempenho produtivo e reprodutivo de matrizes suínas no pré-parto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma granja comercial de suínos de ciclo completo, localizada no município de Campo Grande/MS, durante os meses de outubro a dezembro de 2023. E consistiu na avaliação dos dados produtivos de fêmeas na fase de pré-parto que receberam suplementação de sulfato de magnésio na ração e de lotes de fêmeas que não receberam. Portanto os dados foram divididos em dois grupos; grupo tratamento e grupo controle, sendo avaliados os dados de quatro semanas de parto para cada, totalizando 8 semanas Tabela 1.

Tabela 1. Período de avaliação de dados produtivos Grupo tratamento x Grupo controle de matrizes suplementadas com sulfato de magnésio na fase de pré-parto

	Grupo Controle	Grupo Tratamento
Semanas	1. 08-14 de outubro	5. 12-18 de novembro
	2. 15-21 de outubro	6. 19-25 de novembro
	3. 22-28 de outubro	7. 26-02 de novembro
	4. 29-04 de novembro	8. 03-09 de dezembro

As fêmeas do grupo controle não receberam nenhum tipo de suplementação na ração antes do parto. E as fêmeas do grupo tratamento receberam uma suplementação de sulfato de magnésio na ração por 10 dias antes do parto.

As fêmeas eram alimentadas de acordo com o seu score corporal, que variava de 1-4 sendo, 1-2 magras, 3 bom e 4 gordas. As com escore corporal ideal recebiam 2kg, as porcas magras 2,5kg e as leitoadas, 2,3kg de ração. Com essa taxa de inclusão e alimentação, as porcas do grupo de tratamento com $MgSO_4$ receberam 4kg/por tonelada. Todos os dados produtivos das fêmeas foram obtidos do programa de gerenciamento as granjas através da extração de relatórios. Os índices produtivos e reprodutivos avaliados foram; ordem de parto, duração da lactação, duração do parto, número total de leitões nascidos, leitões nascidos vivos, natimortos, mumificados, mortes de leitões, peso ao nascimento, número de leitões desmamados, número de fêmeas com prolapso, peso de leitões ao desmame e dias de intervalo entre partos (IDC).

Além dos dados produtivos, foi feita a avaliação do escore perineal das fêmeas do grupo tratamento que morrerem de prolapsos de órgãos pélvicos durante ou após o parto, a análise da região perineal para identificar porcas com

risco potencial para POP (prolapsos de órgãos pélvicos) foi baseada em um sistema de pontuação desenvolvido pela Iowa State University (ROSS, 2019)

As informações coletadas foram submetidas à análise de variância por meio do procedimento GLM do software estatístico SAS (Statistical Analysis System, versão 8.2) ao nível de significância de 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as semanas do estudo 705 fêmeas pariram, sendo 363 (grupo controle) e 342 (grupo tratamento), as matrizes eram de duas linhagens comerciais distintas. Na avaliação da duração dos partos, duração da lactação e IDC não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Efeitos da suplementação de sulfato de magnésio sobre as porcas

Variáveis	Experimento		EPM	P value
	Controle	MgSO ₄		
N° de porcas	363	342	-	-
Ordem de parto	4,57±2,02	4,36±1,88	-	0,212
Duração de parto, min	278,7	299,2	-	0,112
Lactação, dias	22,51	25,17	-	-
IDC, dias*	6,35	7,48	-	0,541

Um intervalo normal de nascimento entre um leitão e outro é de 15 a 20 minutos, o que poderia levar a uma duração total de um parto a 300 minutos para uma ninhada de 15 leitões. Vários fatores têm sido associados a um aumento na duração do parto, principalmente o aumento do tamanho da leitegada (VAN DIJK et al., 2005). Como pôde ser observado, o tempo de parto dos grupos tratamentos não ultrapassaram o tempo médio de 300 minutos, não havendo também uma redução esperada mesmo com o uso de MgSO₄, que deve uma duração média maior que o grupo tratamento.

Existem também evidências de que a duração do parto pode ser prolongada quando há constipação (OLIVIERO et al., 2010). E de acordo com Zang et al (2017) o efeito laxante do MgSO₄ e sua inclusão na dieta pode reduzir a incidência de constipação em porcas gestantes (ZANG et al., 2014). Porém foi demonstrado que

a utilização de 21 g/dia de sulfato de magnésio, por aproximadamente 5 dias antes do parto, aumentou a duração do parto em 1,2 horas (PLUSH et al., 2018). Sendo que esta resposta também foi observada no presente estudo, porém sem efeito estatístico. O aumento na duração do parto é prejudicial à saúde da matriz, que tem desgaste maior e isso pode levar a um aumento no número de leitões natimortos.

A duração da lactação depende intrinsecamente do manejo realizado na granja, visto que a duração média é de 21 dias, variando de acordo com a necessidade do produtor. Já o IDC, um estudo apontou que o aumento da administração oral de MgSO₄ pode reduzir o intervalo do desmame ao estro em porcas (ZANG et al, 2014). No nosso estudo, o IDC do grupo tratamento foi em média 1 dia mais longo que no grupo controle.

De acordo com os dados dispostos na Tabela 3, o número total de leitões nascidos vivos, natimortos, mumificados, peso ao nascer, mortes no transcorrer da lactação, número de leitões desmamados e o ganho peso dos leitões não foram afetados pela suplementação de sulfato de magnésio para porcas no pré-parto (P>0,05).

Tabela 3. Efeitos da suplementação de sulfato de magnésio sobre as leitegadas

Variáveis	Experimento		EPM	P value
	Controle	MgSO ₄		
Leitões nascidos vivos, n	15,76	15,97	3,79	0,477
Natimortos, n	1,32	1,38	0,56	0,671
Mumificados, n	0,64	0,72	1,11	0,369
Peso ao nascimento, kg	1,31	1,31	0,15	0,962
Morte de leitões, n	1,28	1,57	1,53	0,376
Desmamados, n	11,48	11,92	2,19	0,403
Peso ao desmame, kg	6,71	6,53	0,78	0,549
GPD leitões, kg	0,257	0,249	0,27	0,621

O total de mortes associadas com o desenvolvimento de prolapso foi de 3 (0,83%) fêmeas no grupo controle e 4 (1,17%) no grupo tratamento. Não houve diferença significativa entre o número de mortes associadas aos prolapsos entre os grupos.

O prolapso uterino foi o tipo mais frequentemente diagnosticado sendo 4 (100%) casos no grupo tratamento e 2 (66,66%) no controle (Tabela 4). Esse tipo de prolapso ocorre frequentemente logo após o parto ou várias horas depois. Nesse período o colo do útero está aberto e o útero não tem tônus, e a sua ocorrência resulta supostamente do desequilíbrio entre as forças de sustentação do útero na cavidade e o aumento da pressão abdominal. Que pode estar relacionado com o número cada vez maior de leitões sendo gestados, o manejo inadequado na hora do parto, manejo alimentar e origem genética (SUPAKORN et al., 2019).

Além disso, outro fator importante foi que todas as fêmeas que morreram por prolapsos estavam entre as ordens de parto (OP) 1 e 2, e todas pertenciam à mesma linhagem. De acordo com BHATIA (2023) a suscetibilidade ao prolapso tem uma base genética, no entanto a determinação efetiva disso requer a avaliação de um banco de dados robusto e a consideração de múltiplas variáveis ambientais e de manejo.

Tabela 4. Número de mortes por prolapsos

Tipos de prolapsos	Grupos	
	Controle	MgSO4
	n= 363	n= 342
Prolapso vaginal	0	0
Prolapso uterino	2 (0,55%)	4 (1,2%)
Prolapso retal	1 (0,28%)	0
Total	3 (0,83%)	4 (1,17%)

Na avaliação do escore perineal das fêmeas do grupo tratamento que morreram devido ao prolapso. Observou-se que a maioria delas apresentaram escore entre 1 e 2, sendo 3 (75%) apresentaram escore 1 e 1 (25%) escore 2 (Tabela 5.).

Tabela 5. Escore perineal das fêmeas do grupo tratamento que morreram por prolapso

Fêmea	Grupo MgSO ₄	
	Tipo de prolapso	Escore perineal
1	Uterino	1
2	Uterino	1
3	Uterino	2
4	Uterino	1

O escore 1 representa pouco ou nenhum risco de apresentação de prolapso, enquanto que o escore 2 representa risco moderado. Neste estudo a avaliação do escore perineal, não pode ser correlacionado com identificação fêmeas com maior predisposição ao desenvolvimento de prolapsos, porém o número de fêmeas avaliadas foi muito baixo. É possível ver na Imagem 1 as fêmeas necropsiadas que morreram por prolapsos de órgãos pélvicos, e na imagem 2, a avaliação do escore perineal no pré-parto das fêmeas que morreram por prolapsos.



Imagem 1. Necropsia de fêmeas que morreram de prolapsos ao longo do estudo. A) Prolapso de útero ; B) Prolapso de útero; C) Prolapso de útero; D) Prolapso de reto



Imagem 2. Avaliação de escore perineal de matrizes suínas através do sistema desenvolvido por ROSS, 2019. A) Escore 1; B) Escore 1; C) Escore 1; D) Escore 2

CONCLUSÕES

A utilização do sulfato de magnésio, na dosagem de 4kg/t on top por 10 dias antes do parto, não teve efeitos significativos no desempenho produtivo e reprodutivo das matrizes, assim como no desempenho dos leitões. E também não reduziu o número de casos de prolapsos.

REFERÊNCIAS

Bhatia V, Stevens T, Derks MFL, Dunkelberger J, Knol EF, Ross JW and Dekkers JCM (2023), Identification of the genetic basis of sow pelvic organ prolapse. *Front. Genet.* 14:1154713. doi: 10.3389/fgene.2023.1154713

Dourmad, Jean-Yves. Evolution of the feeding approach in sows during the last decades. *Nutrition of hyperprolific sows*, Novus International Inc., 2019, 978-84-17884-05-5.

Feyera, T., & Theil, P. K. (2017). Energy and lysine requirements and balances of sows during transition and lactation: A factorial approach. *Livestock Science*, 201, 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.05.001>

Hou, W.X.; Cheng, S.Y.; Liu, S.T.; Shi, B.M.; Shan, A.S. Dietary supplementation of magnesium sulfate during late gestation and lactation affects the milk composition and immunoglobulin levels in sows. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 2014, 27, 1469–1477.

Johnston, L.J. Feeding Reproducing Swine and Neonatal Pigs. In *Sustainable Swine Nutrition*; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2022;pp. 623–645.

Monteiro, M.S.; Matias, D.N.; Poor, A.P.; Dutra, M.C.; Moreno, L.Z.; Parra, B.M.; Silva, A.P.S.; Matajira, C.E.C.; de Moura Gomes, V.T.; Barbosa, M.R.F.; et al. Causes of Sow Mortality and Risks to Post-Mortem Findings in a Brazilian Intensive Swine Production System. *Animals* 2022, 12, 1804. <https://doi.org/10.3390/ani12141>

NRC. 2012. Nutrient requirements of swine. 11th rev. ed. Natl.Acad. Press, Washington, DC.

Oliviero, C., Junnikkala, S., & Peltoniemi, O. (2019). The challenge of large litters on the immune system of the sow and the piglets. *Reproduction in Domestic Animals*, 54, 12–21.

Ross, J. W. (2019). Identification of putative factors contributing to pelvic organ prolapse in sows (Grant # 17-224) II. Industry Summary.

STALDER, K; KARRIKER, L., et al. Understanding sow longevity and mortality. **Animal Science Conference Proceedings and Presentations**.p 531-538. n. 2008.

SUPAKORN, C; MOELLER, G et al. A review of aetiology and risk factors affecting sow mortality. **Animal Science Conference Proceedings and Presentations** p1-24.2019

SUPAKORN, C; STOCK, J, D., et al. Prolapse Incidence in Swine Breeding Herds Is a Cause for Concern. **Animal Science Conference** DOI:10.4236/ojvm.2017.78009.85. p85-87.2017

Tan, C.Q.; Ji, Y.C.; Zhao, X.C.; Xin, Z.Q.; Li, J.Y.; Huang, S.B.; Cui, Z.Y.; Wen, L.J.; Liu, C.H.; Kim, S.W.; et al. Effects of dietary supplementation of nucleotides from late gestation to lactation on the performance and oxidative stress status of sows and their offspring. *Anim. Nutr.* 2021, 7, 111–118

The Magpie Trial Collaborative Group. (2002). Do women with pre-eclampsia, and their babies, benefit from magnesium sulphate? The Magpie Trial: a randomised placebo-controlled trial. *The Lancet*, 359(9321), 1877–1890. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)08778-0

Van den Bosch, M.; Soede, N.; Kemp, B.; van den Brand, H. Sow Nutrition, Uterine Contractions, and Placental Blood Flow during the Peri-Partum Period and Short-Term Effects on Offspring: A Review. *Animals* 2023, 13, 910.<https://doi.org/10.3390/ani13050910>

Wei, Z.; Xu, L.; Bai, R.; Cui, L.; Han, H.; Han, Y.; Sun, W.; Li, Y.; Jiang, X.; Li, X.; et al. Dietary Supplementation with Different Types of Potassium and Magnesium during Late Gestation and Lactation Modulates the Reproductive Performance, Antioxidant Capacity, and Immune Function of Sows. *Animals* 2023, 13, 2183. <https://doi.org/10.3390/ani13132183>

Zang, J.; Chen, J.; Tian, J.; Wang, A.; Liu, H.; Hu, S.; Che, X.; Ma, Y.; Wang, J.; Wang, C. Effects of magnesium on the performance of sows and their piglets. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 2014, 5, 39