



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

INFECÇÃO URINÁRIA E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES
SUÍNAS

RAFAEL DE MOURA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Dourados - MS
Fevereiro de 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**INFECÇÃO URINÁRIA E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES
SUÍNAS**

RAFAEL DE MOURA

Médico Veterinário

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Fabiana Ribeiro Caldara

CO-ORIENTADORES: Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia

Prof^a. Dr^a. Liliane Maria Piano Gonçalves

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da FCA/UFGD como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Dourados - MS
Fevereiro de 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M929i	Moura, Rafael de. Infecção urinária e desempenho reprodutivo de matrizes suínas. / Rafael de Moura. – Dourados, MS : UFGD, 2016. 46f. Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Ribeiro Caldara. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados. 1. Cistite. 2. Reprodução. 3. Suinocultura. 4. Termografia infravermelha. I. Título.
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

INFECÇÃO URINÁRIA E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES
SUÍNAS

por

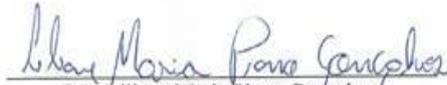
RAFAEL DE MOURA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título
de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovada em: 26/02/2016



Dra. Fabiana Ribeiro Caldara
Orientadora – UFGD/FCA



Dra. Liliane Maria Piano Gonçalves
UFGD/FCA



Dra. Viviane Maria Oliveira dos Santos Nieto
UFMS/FAMEZ

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Dr^a. Fabiana Ribeiro Caldara, pela orientação, oportunidade, paciência e dedicação na condução deste trabalho. Agradeço por compartilhar seus conhecimentos e contribuir significativamente para a minha formação profissional e pessoal.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em especial ao Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia, Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno e Prof^a. Dr^a. Ana Carolina Amorim Orrico.

Aos meus pais, Neuza Niki e Luiz Sérgio de Moura, pelo amor e apoio. Aos meus irmãos que, mesmo distantes, sempre se mostraram presentes.

À Luciana Foppa, por me mostrar que sentimentos verdadeiros podem nascer de uma amizade e saber que será alguém com quem sempre poderei contar.

À minha nova “irmã” Simone Pereira Machado. Obrigado pelo auxílio e por tornar essa etapa mais agradável.

Aos colegas de mestrado, em especial à Natássia Gabriela Targanski Zagonel, Gustavo Daniel Vega Brites e Fabrício Eugênio Araújo.

À Universidade Federal da Grande Dourados e ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

Ao secretário da Pós-graduação em Zootecnia, Ronaldo Pasquim, pela sua paciência e dedicação.

Ao Grupo Produzir S/A, em especial ao Sr. José Alberto Pinesso e ao médico veterinário Rogério Tovo. Obrigado pela oportunidade de execução deste trabalho.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

A todos que, de alguma forma, contribuíram com a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	9
CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA.....	10
INFECÇÃO URINÁRIA EM MATRIZES SUÍNAS	11
ETIOLOGIA E EPIDEMIOLOGIA	12
DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DE INFECÇÃO URINÁRIA.....	15
INFLUÊNCIA DA INFECÇÃO URINÁRIA SOBRE O DESEMPENHO REPRODUTIVO.....	18
TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO DIAGNÓSTICO DE PATOLOGIAS .	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
CAPÍTULO 2 – CORRELAÇÃO ENTRE INFECÇÃO URINÁRIA E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE MATRIZES SUÍNAS	28
RESUMO	29
ABSTRACT	30
INTRODUÇÃO.....	31
MATERIAL E MÉTODOS.....	32
RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
REFERÊNCIAS	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45

ÍNDICE DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 Desempenho reprodutivo ao parto de matrizes suínas positivas e negativas para infecção urinária..	38
Tabela 2 Temperatura superficial média (°C) do aparelho mamário de porcas em lactação avaliada pela termografia infravermelha...	40

ÍNDICE DE FIGURAS**CAPÍTULO 2**

Figura 1 Imagem digital (A) e imagem termográfica (B) do aparelho mamário de matriz suína em fase de lactação.....	35
---	----

RESUMO

MOURA, Rafael de. **Infecção urinária e desempenho reprodutivo de matrizes suínas**. 2016. 45p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, 2015.

A pesquisa foi realizada com objetivo de avaliar a prevalência e influência da infecção urinária em matrizes suínas no período pré-parto sobre o desempenho reprodutivo. Foram avaliadas 73 matrizes suínas em período de pré-parto. As porcas foram submetidas à realização do exame de urina sendo então divididas em dois grupos: matrizes positivas e negativas para infecção urinária. A colheita de urina ocorreu entre três a cinco dias precedentes ao parto. Foram realizadas avaliações com câmera termográfica para identificar a hipertermia do sistema mamário como diagnóstico precoce de mastite e sua correlação com a infecção urinária. Para avaliação do desempenho reprodutivo das matrizes foram considerados: número de leitões nascidos vivos, mumificados e natimortos, duração ajustada do parto, sinais clínicos de enfermidades pós-parto, número de matrizes descartadas, intervalo desmame-estro, e retorno ao estro pós-cobertura. Após a coleta dos dados, a análise estatística foi realizada com auxílio do software Assistat e as médias comparadas pelo teste U de Mann-Whitney, teste T de Student e teste de qui-quadrado. A prevalência de infecção urinária em matrizes suínas no pré-parto foi de 41,1%. A infecção urinária não exerceu influência sobre o desempenho reprodutivo de matrizes suínas, porém foi considerado fator predisponente ao surgimento de corrimento vulvar purulento pós-parto. Não houve correlação entre a ocorrência de infecção urinária e aumento na temperatura do aparelho mamário de porcas.

Palavras-chave: cistite, reprodução, suinocultura, termografia infravermelha

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the prevalence and influence of the urinary infection in sows in the pre-partum period on their reproductive performance. Seventy-three sows were evaluated in the antepartum period. Sows were submitted to urinalysis and divided into two groups: positive and negative for urinary infection. The urine collection occurred between three to five days preceding the farrowing. Thermography images were evaluated to identify the hyperthermia of the breast system as early diagnosis of mastitis and its correlation with urinary infection. To evaluate the reproductive performance of sows were considered: number of piglets born alive and stillborn, adjusted length of the farrowing, clinical signs of postpartum illnesses, number of discarded sows, weaning-estrus interval and return to estrus post-insemination. After data collection, statistical analysis was performed using the Assistat software and means were compared by Mann-Whitney U test, Student's T test and chi-square test. The prevalence of urinary infection in sows during labor was 41.1%. Urinary tract infection exerts no influence on the reproductive performance of sows, but it was considered a predisposing factor to the emergence of vulvar postpartum purulent discharge. There was no correlation between the occurrence of urinary infection and the increase in temperature of the mammary system.

Keywords: cystitis, reproduction, swine, infrared thermography

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As infecções urinárias são altamente prevalentes nos atuais sistemas de produção de suínos, causando perdas econômicas devido à predisposição a falhas reprodutivas e redução da vida útil de matrizes, aumentando as taxas de descartes. Os principais agentes causadores das infecções urinárias são microrganismos de origem fecal, com destaque à bactéria *Escherichia coli*.

Para diagnóstico da infecção urinária o método mais utilizado é o da tira reagente, com resultado expresso de forma indireta pela presença de nitrito na urina. A maioria das bactérias converte o nitrato normal presente na urina em nitrito, e portanto, amostras positivas para presença de nitrito são consideradas positivas para infecção urinária.

Atualmente o tratamento é realizado por meio de aplicação periódica de antibióticos via ração. Entretanto, esse método pode não ser o mais apropriado, uma vez que não permite conhecimento da prevalência de infecção urinária no rebanho, a escolha do antibiótico não é baseada no perfil de sensibilidade microbiana envolvida e a dose utilizada nem sempre é a mais adequada. O ideal é que porcas identificadas com infecção urinária sejam tratadas individualmente via parenteral, com escolha de antibiótico com amplo espectro de ação, que possua boa ação sobre determinado agente patógeno e na correta dosagem.

Desta forma, essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de identificar a prevalência de infecção urinária em matrizes suínas no período de pré-parto, e a sua influência sobre o desempenho reprodutivo.

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA

Infecção urinária em matrizes suínas

A suinocultura intensiva é uma atividade voltada para a produção tecnificada de suínos para abate ou animais destinados a reprodução, tendo como preocupação os índices reprodutivos das matrizes. As infecções do trato gênito-urinário em porcas são altamente prevalentes nos atuais sistemas de criação e causam perdas econômicas significativas, principalmente por predispor as matrizes a falhas reprodutivas e redução de sua vida útil (Sobestiansky et al., 1999).

Entende-se por infecção urinária a penetração e multiplicação de microrganismos nas vias urinárias, podendo atingir todo o aparelho urinário ou parte dele. Podem estar envolvidos um ou mais agentes etiológicos e ocorre com maior frequência em fêmeas do que em machos, devido principalmente às diferenças anatômicas e fisiológicas do aparelho reprodutivo (Sobestiansky et al., 1999).

A infecção urinária mantém elevada relação com a ocorrência de problemas reprodutivos, se caracterizando como um fator de risco para patologias reprodutivas (Silveira et al., 2006).

A origem dessas infecções ocorre por bactérias pertencentes principalmente à microbiota fecal. Particularidades anatômicas das fêmeas aliadas às condições precárias de manejo e instalações favorecem o desenvolvimento destas infecções e apesar de todo o conhecimento sobre sua influência negativa no rebanho, observa-se que sua prevalência é elevada, o que muito se deve às falhas de diagnóstico, prevenção e tratamento (Alberton et al., 2011).

O diagnóstico de infecção urinária pode ser realizado com auxílio de exames laboratoriais, que permitam identificar os microrganismos envolvidos e realizar um antibiograma para elaboração de um programa de controle. Tem sido recomendado o uso de tiras reagentes para exames químicos de urina, que possibilitam a pesquisa de nitrito e

sangue, pois a presença de ambos caracteriza como diagnóstico positivo para infecção urinária. O controle da infecção urinária deve ser realizado por meio de melhorias das condições ambientais e de manejo, e pelo tratamento de grupos e indivíduos com uso de antibioticoterapia (Sobestiansky et al., 1999).

Corrimentos vulvares podem ter sua origem no trato genital ou urinário. A presença de corrimentos pode ser responsável por redução nas taxas de concepção e parto. Os agentes etiológicos comumente envolvidos são bactérias ambientais presentes no trato urogenital, caracterizando um fator predisponente ao aparecimento de endometrite, e da síndrome MMA (mastite/metrite/agalaxia). A relação entre infecção urinária e presença de transtornos reprodutivos pode existir no momento do parto, uma vez que ocorre a abertura da cérvix e a contaminação da bexiga pode ascender ao trato genito-urinário. Transtornos reprodutivos ocasionam perdas econômicas devido à queda de índices produtivos como aumento nas taxas de retorno ao cio e aborto, queda das taxas de concepção e parto, gastos com medicamentos e descarte ou morte de matrizes (Alberton et al., 2011).

Etiologia e epidemiologia

De forma geral, a etiologia se dá através de microrganismos da microbiota fecal. Dentre eles, aparece com maior frequência a *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Actinobaculum suis* (*A. suis*). Nas infecções urinárias pode ocorrer alternância ou troca de agente etiológico, ou seja, ser provocada por um agente e posteriormente uma nova infecção por outro microrganismo. Existe ainda a possibilidade de uma infecção causada por vários agentes simultaneamente (Sobestiansky et al., 1999).

Estudos indicam a *E.coli* como o principal agente etiológico de infecção urinária. Diversas cepas podem ser causadoras dessa patologia. Li et al. (2010) isolaram 14 cepas de *E. coli* através do PCR baseado em antígeno específico. Amostras de urina foram

utilizadas e o método apresentou alta especificidade e relevante sensibilidade para isolar o agente etiológico.

Em estudo realizado por de Jong et al. (2014), avaliaram as causas de descarte de matrizes de sete diferentes rebanhos comerciais. Por meio de avaliações macroscópicas, bacteriológicas e histopatológicas do trato reprodutivo de matrizes descartadas. Exsudato purulento foi observado em 18% dos animais. Cerca de 62% dos úteros avaliados apresentaram colonização bacteriana, sendo a *E. coli* (18%) a mais frequente. Das matrizes afetadas, 52% apresentaram inflamação uterina de moderada a severa. A presença de bactérias caracterizou leve correlação com endometrites diagnosticadas macroscópica e histologicamente.

Isling et al. (2010) avaliaram, por meio de cultura bacteriológica e exames histopatológicos após abate, o papel etiológico da *E. coli* em casos de pielonefrite em suínos. As pielonefrites são frequentemente identificadas como complicações decorrentes de infecções ascendentes oriundas da bexiga e uretra. Foram coletados rins e linfonodos de 22 suínos em terminação e de 26 matrizes descartadas. Os resultados da cultura bacteriológica identificaram contaminação de *E. coli* em 54% das 26 matrizes examinadas. Através de exames de imunohistoquímica, identificaram-se amostras positivas para antígenos de *E. coli* em 62% amostras de matrizes. A *E. coli* desempenhou papel significativo como agente etiológico de pielonefrite em matrizes suínas, sendo as lesões renais observadas oriundas principalmente de infecção bacteriana ascendente.

Através de colheita de urina de 35 matrizes provenientes de cinco granjas, Pôrto et al. (2003) descreveram alterações físico-químicas da urina, e identificaram a frequência de infecção urinária e os agentes etiológicos presentes na urina de matrizes descartadas. As características físicas examinadas foram cor, odor e turbidez. O exame químico foi realizado com a utilização de tiras reagentes, determinando-se pH, presença de nitrito,

sangue e densidade. Para os exames bacteriológicos, amostras de urina foram semeadas em meios de cultura, para isolar e identificar os patógenos presentes. A pesquisa de *A. suis* foi realizada através da imunofluorescência indireta (IFI). Das 35 amostras, 46% foram positivas para infecção urinária, sendo ela identificada em todas as granjas avaliadas no estudo, com valores variando de 28,6% a 75%. A bactéria isolada com maior frequência (45,7%) foi *E. coli*. Das 35 matrizes avaliadas, 31,4% albergavam *A. suis* no trato urinário, sendo que 25% destas foram positivas para infecção urinária e *A. suis* simultaneamente.

Através de metodologia similar, Alberton et al. (2000) determinaram a prevalência de infecção urinária e da bactéria *A. suis*. Foram amostradas urinas de 1745 matrizes gestantes escolhidas ao acaso, oriundas de 25 granjas de suínos. O diagnóstico de infecção urinária realizou-se através do uso de tiras reagentes para nitrito e/ou sangue, e imunofluorescência indireta para a pesquisa de *A. suis*. A prevalência de infecção urinária e *A. suis* foi de 28,31% e 20,63%, respectivamente. Observou-se correlação negativa entre IU e *A. suis*. As matrizes que apresentaram a patologia tiveram menor prevalência de *A. suis* do que as negativas. Da mesma forma, as matrizes portadoras de *A. suis* tiveram menor prevalência de IU do que as não portadoras, levantando a hipótese de que o *A. suis* exerce concorrência com outros patógenos que colonizam o trato urinário. Resultado similar para prevalência de *A. suis* foi obtido por Vaz et. al. (1997). Através da IFI identificou-se prevalência média de 16,8%, tendo o autor relacionado a presença de *A. suis* como possível agente etiológico desencadeador de transtornos reprodutivos.

A ocorrência de infecção urinária de origem multifatorial pode estar relacionada com a presença de fatores de risco, cujas influências sobre os animais são complexas, atuam ao mesmo tempo e com efeito cumulativo. O número de matrizes doentes em um rebanho está diretamente relacionado com o conjunto de fatores de risco presente na

granja. Para Sobestiansky et al. (1999), os principais fatores de risco podem ser a estrutura anatômica do aparelho urinário, qualidade de higiene das instalações, doenças do aparelho locomotor, qualidade e quantidade de água ingerida, situações estressantes, manejos durante a gestação, traumatismos, estado fisiológico da matriz, ordem de parto, duração do parto e o número de colaboradores.

Diagnóstico e tratamento de infecção urinária

A infecção urinária geralmente evolui sem manifestações de sinais clínicos evidentes, podendo passar despercebida, tornando o diagnóstico ignorado por diversas vezes. Ao diagnóstico, primeiramente deve-se procurar saber a prevalência da doença no rebanho. Uma amostra significativa de urina deve ser colhida para realização do exame de tira reagente. A tira reagente é um exame químico auxiliar para o diagnóstico de forma indireta. Através do uso da tira, são consideradas portadoras, amostras que possuam nitrito e/ou sangue. A presença de nitrito na urina indica colonização de bactérias que são capazes de reduzir o nitrato em nitrito. O *A. suis* não é uma bactéria capaz de realizar essa ação. A hematúria é um dos principais sinais clínicos de infecção urinária por *A.suis*. Portanto, a presença de sangue no exame de tira reagente indica uma provável infecção por esse agente. Prevalência acima de 15% indica problema grave e em evolução, e acima de 25% indica problema muito grave e crônico. Após o conhecimento da prevalência, o próximo passo é realizar exame bacteriológico e antibiograma de amostras positivas para a tira reagente, com o intuito de estabelecer os agentes etiológicos e traçar a melhor terapia a ser empregada (Sobestiansky et al., 1999; Alberton et al., 2011). Em pesquisa realizada por Mazutti et al. (2013a), avaliou-se a precisão da tira reagente para o diagnóstico de infecção urinária. Realizou-se exame com tira reagente em 139 matrizes, sendo 66 positivas para nitrito e 73 negativas. Posteriormente realizou-se urinálise completa nas mesmas matrizes, incluindo exames físico-químicos, microscópicos e

microbiológicos, e ambos resultados foram comparados. Os resultados demonstraram que a prova de nitrito da tira reagente apresentou 100% de especificidade, ou seja, todas as amostras positivas para nitrito mostraram contagem bacteriana acima de 10^5 UFC/ml. A sensibilidade foi de 93%, pois cinco das 73 amostras negativas também apresentaram contagem acima de 10^5 UFC/ml.

Resultados diferentes foram encontrados por Bellino et al. (2013). Segundo os autores, o exame com tira reagente se mostrou ineficiente para diagnóstico de formas crônicas de infecção urinária. Particularmente, o teste de nitrito foi positivo em poucas amostras. As infecções observadas nesse estudo foram causadas principalmente por bactérias não específicas do trato intestinal. Porém, obteve-se alta prevalência de *A. suis*, uma vez que o teste de nitrito não possui sensibilidade para este microrganismo.

Alternativa utilizada por Kauffold et al. (2010) foi a utilização da ultrassonografia como meio de diagnóstico de infecção urinária. A ultrassonografia tem se mostrado uma ferramenta valiosa para avaliação do trato urinário, principalmente da bexiga, de humanos e diversas espécies animais como caninos, felinos, bovinos, ovinos e equinos. No entanto, a ultrassonografia não tem sido utilizada com esse propósito em suínos, embora, seja possível a visualização do seu trato urinário. Os autores afirmam que para a observação de sedimentos urinários por esse método, é necessário alto conhecimento de volume e posicionamento da bexiga.

O tratamento coletivo via ração é amplamente utilizado, prático e sem necessidade de diagnóstico individual. Porém, esse tipo de terapia apresenta consequências negativas para o rebanho, tais como inespecificidade do antibiótico, subdosagem do medicamento, sendo todas as porcas tratadas simultaneamente, independentemente de serem ou não positivas para IU, podendo acarretar ineficácia no tratamento e resistência bacteriana aos antibióticos utilizados. Outra terapia via ração é por meio da utilização de medicamentos

que reduzem o pH urinário. O cloreto de amônio e o ácido cítrico são as drogas mais utilizadas para este fim, porém, com pouca eficácia. O ideal é que as matrizes sejam identificadas como positivas para infecção urinária e posteriormente medicadas individualmente com terapia via parenteral. Na escolha do antibiótico levar em consideração o espectro de ação do produto de acordo com resultados do antibiograma. As principais drogas utilizadas via parenteral são o florfenicol, amoxicilina, cefalosporinas, sulfas + trimetoprim, enrofloxacina e oxitetraciclina (Alberton et al., 2011).

Drummond & Perecmanis (2013) isolaram 127 cepas de *E. coli* de amostras fecais de suínos hígidos com o objetivo de estabelecer o perfil de resistência antimicrobiana. Os antibióticos com maiores porcentagens de resistências foram lincomicina (100%), sulfonamidas (74,8%) e tetraciclina (70,1%), enquanto os maiores índices de sensibilidade foram observados na norfloxacina (82,7%), gentamicina (75,6%) e sulfametoxazol + trimetoprim (63%). A alta taxa de resistência a antibióticos demonstra tendência ao aparecimento de bactérias multirresistentes, podendo estar relacionado à utilização indiscriminada dos mesmos.

Mazutti et al. (2013b) testaram florfenicol 2% no tratamento de infecção urinária em matrizes, nas quais a *E. coli* foi o agente mais isolado (80,64%). Os resultados demonstraram que o florfenicol promoveu redução na contagem bacteriana de animais positivos, porém não reduziu significativamente o número de matrizes acometidas. A redução na bacteriúria não foi suficiente para que os animais fossem considerados curados da infecção. A baixa eficácia dessa droga observada nesse estudo pode estar ligada a três fatores: a dosagem utilizada, duração do tratamento e baixa sensibilidade dos agentes envolvidos à droga testada.

Influência da infecção urinária sobre o desempenho reprodutivo

A infecção urinária pode ser considerada como um dos principais fatores predisponentes de diversos transtornos reprodutivos. De acordo com Amaral et al. (2000) a IU deve ser considerada como um fator de risco potencial para o tamanho da leitegada. O efeito dessa infecção sobre o tamanho da leitegada foi de 0,6 leitão a menos quando comparado com o grupo de fêmeas sem infecção, em uma prevalência de 26,2% de IU. Possivelmente o processo inflamatório causado pela IU pode promover períodos de hipertermia que culminam com falhas na fecundação ou sobrevivência embrionária.

Lesões no trato urinário provocam reação de dor local, podendo afetar a duração do parto, com efeitos negativos tanto para matriz quanto para a leitegada. Pode ser considerado fator estressante, afetando o consumo de alimento, a produção de leite e posteriormente o desempenho dos leitões. No momento do parto, matrizes que apresentam dor acentuada, podem ter dificuldade em realizar os movimentos de contração para a expulsão do feto, aumentando a duração do tempo de parição e predispondo o aparecimento de partos distócicos. Partos com duração prolongada (>300 minutos) elevam as taxas de retorno ao estro da primeira inseminação pós-desmame (Mainau & Manteca, 2011; Oliviero et al., 2013).

Biksi et al. (2002) colheram amostras do trato urogenital de 499 porcas e marrãs descartadas por transtornos reprodutivos, para estimar a prevalência de lesões no trato urogenital e observar a existência de associação entre endometrite e urocistite. Por meio de exames macroscópicos, histopatológicos e bacteriológicos diagnosticou-se 18,1% de endometrite e 47,9% de urocistite. Animais com urocistite aumentaram em 3,5 vezes as chances de desenvolver simultaneamente endometrite quando comparados com animais sem essa infecção. Em estudo similar, Ritterbusch et al. (2014) avaliaram o aparelho reprodutivo e bexiga de matrizes suínas de descarte normal de granjas e investigaram a

relação das patologias encontradas. Foram examinadas 79 matrizes oriundas de 20 rebanhos. De cada matriz foram coletados os ovários, fragmentos do útero e bexiga. Dentre as fêmeas avaliadas, 40,5% apresentaram diferentes graduações de cistite, 30,4% apresentaram alguma inflamação uterina e 11,4% estavam em anestro. Contudo, nessa pesquisa não foi constatada associação entre cistite e endometrite, e observou-se forte relação de endometrite e anestro.

Outro importante fator determinante no desempenho reprodutivo é a taxa de mortalidade de matrizes. Os prejuízos estimados com a morte de uma matriz, nas diferentes fases de produção impactam devido ao custo de reposição, perda de oportunidade de produção, aumento na taxa de reposição de marrãs. Menin et al. (2012) identificaram as principais causas de mortalidade suína, por meio de necropsia, exame anatomopatológico, histopatológico e microbiológicos. A taxa média de mortalidade observada foi de 7,7%, com maiores índices de óbito durante a fase de gestação (53,7%), sendo suas principais causas infecção urinária (15,5%), transtornos locomotores (12,8%) e úlcera gástrica (9,6%). Bennemann et al. (2011) compilaram as principais causas de mortalidade de matrizes, com destaque para infecção urinária, problemas no aparelho locomotor, morte súbita (falha cardíaca), úlcera gástrica e torção de órgãos abdominais. Em situações de alta mortalidade de matrizes, as causas devem ser identificadas e medidas preventivas devem ser adotadas de acordo com cada patologia, para aumentar a longevidade das matrizes e minimizar as perdas econômicas. Heinonen et al. (2013) afirmam que as lesões no aparelho locomotor constituem um importante fator de ausência de bem-estar e sanidade. As lesões possuem causas diversas, predisõem o surgimento de patologias do trato urinário e reprodutivo, e aumentam as taxas de mortalidade e descarte de matrizes.

Termografia infravermelha no diagnóstico de patologias

A termografia infravermelha é um método rápido, indolor e não invasivo para monitorar a temperatura da superfície corporal. Possui grande variedade de aplicações práticas, na indústria, construção civil, operações de resgate, produção animal, ecologia e diagnóstico de patologias em humanos e animais. Considerando que a alteração na temperatura corporal serve como indicador natural de inúmeras patologias, o uso de imagens termográficas para diagnóstico, se mostra um método eficiente e rápido, e cada vez mais aplicado tanto na medicina humana, quanto na veterinária.

Em revisão feita por Lahiri et al. (2012), foram citadas as principais aplicações de uso de imagens termográficas na medicina humana, dentre elas o diagnóstico para câncer de mama, neuropatias diabéticas, desordens vasculares, patologias dentárias, dermatológicas, reumáticas, oftalmológicas, hepáticas, ginecológicas e neurológicas, monitoramento de pressão sanguínea, e auxiliar nos tratamentos de doenças renais, cirurgias cardíacas, dentre outras.

Cilulko et al. (2013) relataram que para animais, o uso de imagens termográficas pode ser aplicado na detecção de lesões, inflamações, doenças infecciosas e controle reprodutivo (detecção de estro e gestação, fertilidade em machos reprodutores). Schaefer et al. (2004) avaliaram a eficácia da termografia infravermelha para detectar precocemente infecção sistêmica em animais. Utilizaram 15 bezerros, sendo dez deles inoculados com cepas de diarreia viral bovina tipo 2, e cinco separados e utilizados como grupo controle sem infecção. Comparações simultâneas das características termográficas nos grupos de animais infectados e não infectados foram avaliadas por 15 dias. Os autores observaram por meio da termografia aumento de temperatura de 1,5°C até 4°C no grupo infectado, com uma semana de antecedência ao surgimento dos primeiros sinais clínicos,

confirmando a possibilidade do uso das imagens termográficas para diagnóstico precoce de enfermidades.

Em estudo similar, Diego et al. (2013) avaliaram o potencial uso da termografia para detecção precoce de febre em ovelhas infectadas experimentalmente pelo vírus BTV sorotipo 1 e 8 (BTV-1 e BTV-8). Os resultados demonstram que a termografia foi capaz de detectar febre precocemente em ovelhas infectadas em condições experimentais. Opiniões similares foram relatadas por Amezcua et al. (2014), Menzel et al. (2015) e Soerensen & Pedersen (2015), em que o uso da termografia necessita ser difundido como ferramenta de diagnóstico precisa à campo, pois existem relatos inconclusivos, devido à sua aplicabilidade ser geralmente em condições experimentais. Contudo, considera-se seu uso com potencial aplicação comparados a outros métodos de diagnóstico.

Çetinkaya & Demirutku (2012) concluíram que a termografia pode ser uma ferramenta útil para o diagnóstico de lesões de casco em equinos, porém sendo necessário uso de outros métodos de diagnóstico por imagem, além de avaliação clínica. Para que o resultado seja satisfatório, ambiente adequado e preparação do animal devem ser garantidos.

Wood et al. (2015) realizaram estudo para monitorar a temperatura do casco de vacas por meio da termografia e observar se existe relação com as lesões. Foram monitoradas 990 vacas no período de seis meses, e lesões foram confirmadas através de avaliação clínica. Por meio da análise das imagens termográficas, foi possível observar alterações na temperatura do casco, sugestivas de processos inflamatórios, por pelo menos seis semanas antes dos animais apresentarem sinais clínicos de lesões, validando a importância desse método para diagnóstico precoce. Graciano et al. (2014) constataram a viabilidade do uso de imagens termográficas para identificação de processos inflamatórios e lesões de artrite em suínos através da temperatura superficial dos

membros, servindo como ferramenta para auxiliar a redução de descartes de reprodutores e condenações de carcaças em abatedouros.

Além do diagnóstico de lesões de casco, o uso da termografia pode ser direcionado a outras aplicações. Ribeiro et al. (2009) utilizaram a termografia para distinguir com precisão áreas de parênquima esplênico com vascularização preservada de áreas isquêmicas em suínos, contribuindo para avaliação da viabilidade de órgãos sólidos. Pavelski et al. (2015) concluíram a possibilidade de utilizar a termografia para identificar lesões de coluna em equinos, em comparação a animais clinicamente saudáveis. Martins et al. (2013) utilizaram imagens termográficas para estabelecer diagnóstico de mastite em ovelhas. Observou-se que ovelhas com mastite subclínica apresentaram os maiores índices de temperatura de úbere, sendo a termografia, portanto, importante ferramenta para diagnóstico nesse grupo de animais. Os autores concluem que a termografia pode ser um bom método auxiliar para esse diagnóstico. Resultados similares em vacas foram comprovados por Polat et al. (2010) e Metzner et al. (2015), concluindo que foi possível detectar mastite subclínica, e mastite induzida experimentalmente com *E. coli*, respectivamente, ambas com uso da termografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTON, G.C., WERNER, P.R., SOBESTIANSKY, J., COSTA, O.D., BARIONI JÚNIOR, W. Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* em porcas gestantes e sua correlação com alguns parâmetros físicos e químicos da urina. **Archives of Veterinary Science**. 5, 81-88. 2000.
- ALBERTON, G.C., MAZUTTI, K., DONIN, D.J. Atualização sobre cistites e corrimentos vulvares em matrizes suínas. **Anais do VI SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura**. Porto Alegre. 2011.

- AMEZCUA, R., WALSH, S., LUIMES, P.H., FRIENDSHIP, R.M. Infrared thermography to evaluate lameness in pregnant sows. **Canadian Veterinarian Journal**. 55, 268-272. 2014.
- AMARAL, A.L., MORÉS, N., BARIONI JÚNIOR, W., WENTZ, I. BORTOLOZZO, F.P., SOBESTIANSKY, J., DALLA COSTA, O.A. Fatores de risco associados ao desempenho reprodutivo da fêmea suína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 52:5. 2000.
- BELLINO, C., GIANELLA, P., GRATTAROLA, C., MINISCALCO, B., TURSI, M., DONDO, A., D'ANGELO, A., CAGNASSO, A. Urinary tract infections in sows in Italy: accuracy of urinalysis and urine culture against histological findings. **Veterinary Record**. 172: 183. 2013.
- BENNEMANN, P.E., AREND, L.S., MAGNABOSCO, D. Como enfrentar um problema de alta mortalidade de matrizes na criação industrial de suínos. **Anais do VI SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura**. Porto Alegre, 2011.
- BIKSI, I., TAKÁCS, N., VETÉSI, F., FODOR, L., SZENCI, O., FENYO, E. Association between endometritis and urocystitis in culled sows. **Acta Veterinaria Hungarica**. 50:4, 413-423. 2002.
- ÇETINKAYA, M.A., DEMIRUTKU, A. Thermography in the assessment of equine lameness. **Turkish Journal of Veterinarian and Animal Science**. 36:1, 43-48. 2012.
- CILULKO, J., JANISZEWSKI, P., BOGDASZEWSKI, M., SZCZYGIELSKA, E. Infrared thermal imaging in studies of wild animals. **European Journal of Wildlife Research**. 59, 17-23. 2013.

- de JONG, E., APPELTANT, R., COOLS, A., BEEK, J., BOYEN, F., CHIERS, K., MAES, D. Slaughterhouse examination of culled sows in commercial pig herds. **Livestock Science**. 167, 362-369. 2014.
- DIEGO, A.C.P., SÁNCHEZ CORDÓN, P.J., PEDRERA, M., MARTÍNEZ LÓPEZ, B., GÓMEZ VILLAMANDOS, J.C., SÁNCHEZ VISCAÍNO, J.M. The use of infrared thermography as a non-invasive method for fever detection in sheep infected with bluetongue virus. **The Veterinary Journal**. 198, 182-186. 2013.
- DRUMMOND, V.O., PERECMANIS, S. Genes de enterotoxinas e perfil antimicrobiano de *Escherichia coli* isoladas de suínos hígidos no Distrito Federal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 65:4, 1005-1009. 2013.
- GRACIANO, D.E., NÄÄS, I.A., GARCIA, R.G., CALDARA, F.R., SANTANA, M.R., NASCIMENTO, G.R. Identificação de artrite em suíno utilizando imagem termográfica. **Boletim de Indústria Animal**. 71: 1, 79-83. 2014.
- HEINONEN, M., PELTONIEMI, O., VALROS, A. Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. **Livestock Science**. 156, 2-9. 2013.
- ISLING, L.K., AALBÆK, B., SCHRØDES, M., LEIFSSON, P.S. Pyelonephritis in slaughter pigs and sows: Morphological characterization and aspects of pathogenesis and aetiology. **Acta Veterinaria Scandinavica**. 52:48. 2010.
- KAUFFOLD, J., GMEINER, K., SOBIRAJ, A., RITCHER, A., FAILING, K., WENDT, M. Ultrasonographic characterization of the urinary bladder in sows with and without urinary tract infection. **The Veterinary Journal**. 183, 103-108. 2010.
- LAHIRI, B.B., BAGAVATHIAPPAN, S., JAYAKUMAR, T., PHILIP, J. Medical applications of infrared thermography: A review. **Infrared Physics & Technology**. 55, 221-235. 2012.

- LI, D., LIU, B., CHEN, M., GUO, D., GUO, X., LIU, F., FENG, L., WANG, L. A multiplex PCR method to detect 14 *Escherichia coli* serogroups associated with urinary tract infections. **Journal of Microbiological Methods**. 82, 71-77. 2010.
- MAINAU, E., MANTECA, X. Pain and discomfort caused by parturition in cows and sows. **Applied Animal Behaviour Science**. 135, 241-251. 2011.
- MARTINS, R.F.S., PAIM, T.P., CARDOSO, C.A., DALLAGO, B.S.L., MELO, C.B., LOUVANDINI, H., MCMANUS, C. Mastitis detection in sheep by infrared thermography. **Research in Veterinary Science**. 94, 722-724. 2013.
- MAZUTTI, K., LOCATELLI-DITTRICH, R., LUNARDON, I., KUCHIISHI, S.S., LARA, A.C., ZOTTI, E., ALBERTON, G.C. Evaluation of the reagent test strips and microscopic examination of urine in the diagnosis of urinary tract infection in sows. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 33:9, 1103-1108. 2013a.
- MAZUTTI, K., AGUIAR, T.N., ZOTTI, E., MONTIANI-FERREIRA, F., ALBERTON, G.C. Eficácia do florfenicol no tratamento de infecções do trato urinário em porcas. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**. 11:1, 65-73. 2013b.
- MENIN, A., RECH, C., TOVO, R.P., RICHTER, L., PILATI, C. Mortalidade de fêmeas reprodutoras suínas em granjas comerciais do Sul do Brasil. **A Hora Veterinária**. 31:186, 46-49. 2012.
- MENZEL, A., SIEWERT, C., GASSE, H., SEIFERT, H., HOELTIG, D., HENNIG PAUKA, I. Infrared thermography of the pig thorax: An assessment of selected regions of interest by computed tomographical and anatomical parameters. **Journal of Veterinary Medicine**. 44, 107-117. 2015.

- METZNER, M., SAUTER LOIUS, C., SEEMUELLER, A., PETZL, W., ZERBE, H. Infrared thermography of the udder after experimentally induced *Escherichia coli* mastitis in cows. **The Veterinary Journal**. 204, 360-362. 2015.
- OLIVIERO, C., KOTHE, S., HEINONEN, M., VALROS, A., PELTONIEMI, O. Prolonged duration of farrowing is associated with subsequent decreased fertility in sows. **Theriogenology**. 79, 1095-1099. 2013.
- PAVELSKI, M., BASTEN, M.S., BUSATO, E., DORNBUSCH, P.T. Infrared thermography evaluation from the back region of healthy horses in controlled temperature room. **Ciência Rural**. 45:7, 1274-1279. 2015.
- POLAT, B., COLAK, A., CENGIZ, M., YANMAZ, L.E., ORAL, H., BASTAN, A., KAYA, S., HAYIRLI, A. Sensitivity and specificity of infrared thermography in detection of subclinical mastitis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**. 93:8, 3525-3532. 2010.
- PÔRTO, R.N.G., SOBESTIANSKY, J., MATOS, M.P.C., GAMBARINI, M.L. Aspectos físicos químicos e microbiológicos da urina de matrizes suínas descartadas. **Ciência Rural**. 33:2, 319-324. 2003.
- RIBEIRO, H.D.W., SILVA, G.A.P., BRIOSCHI, M.L., NASCIMENTO, A.J., BIONDO SIMÕES, M.L.P., MATIAS, J.E.F. Termografia infravermelha em tempo real como método de avaliação do baço em modelo de esplenectomia em porcos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**. 36:5, 438-441. 2009.
- RITTERBUSCH, G.A., SÁ ROCHA, C., CIACCI-ZANELLA, J.R., AMARAL, A.L., COLDEBELLA, A., ASCOLI, K.L., MORÉS, N. Avaliação histopatológica de órgãos reprodutivos e bexiga de fêmeas suínas descartadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 66:1, 34-38. 2014.

- SCHAEFER, A.L., COOK, N., TESSARO, S.V., DEREGT, D., DESROCHES, G., DUBESKI, P.L., TONG, A.K.W., GODSON, D.L. Early detection and prediction of infection using infrared thermography. **Canadian Journal of Animal Science**. 84, 73-80. 2004.
- SILVEIRA, P.R., BUZATO, A.M., CABRAL, H.C., AMARAL, A.L., ZANELLA, E. Relação entre infecção urinária e problemas puerperais em porcas. **Comunicado Técnico, EMBRAPA, ISSN 0100-8862**. 2006.
- SOBESTIANSKY, J., BARCELLOS, D., MORES, N., CARVALHO, L.F., OLIVEIRA, S. **Clínica e Patologia Suína**. 2. Ed. – Goiânia, p. 208-220. 1999.
- SOERENSEN, D.D., PEDERSEN, L.J. Infrared skin temperature measurements for monitoring health in pigs: A review. **Acta Veterinaria Scandinavica**. 57:5. 2015.
- VAZ, E.K., SOBESTIANSKY, J., BRUM, S.M., FRANKE, M.R., ZAGO, E.C., VON TÖNNEMANN, M.E. Ocorrência de *Actinomyces suis* em fêmeas em produção provenientes de granjas com transtornos reprodutivos localizados no planalto catarinense – Santa Catarina. **Ciência Rural**. 27:3, 447-449. 1997.
- WOOD, S., LIN, Y., KNOWLES, T.G., J MAIN, D.C. Infrared thermography for lesion monitoring on cattle lameness. **Veterinary Record**. 176:308. 2015.

CAPÍTULO 2
CORRELAÇÃO ENTRE INFECÇÃO URINÁRIA E DESEMPENHO
REPRODUTIVO DE MATRIZES SUÍNAS

Artigo redigido de acordo com as normas da Animal Science Journal

Projeto aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA/UFGD

Número de protocolo:05/2015

Correlação entre infecção urinária e desempenho reprodutivo de matrizes suínas

RESUMO: O estudo foi conduzido com objetivo de avaliar a prevalência e influência de infecção urinária sobre o desempenho reprodutivo de matrizes suínas. As porcas foram submetidas à exame de urina pela tira reagente e diagnosticadas como positivas e negativas. Logo após foram divididas em dois grupos de 30 matrizes positivas e 30 matrizes negativas para infecção urinária. Cada matriz foi considerada uma unidade experimental e acompanhadas do momento do parto ao desmame. Foram realizadas avaliações relativas ao desempenho reprodutivo (duração do parto, número de leitões nascidos vivos, mumificados e natimortos e ocorrência de enfermidades pós-parto). Após o desmame, foram avaliados o intervalo desmame-estro e a taxa de retorno ao cio. As avaliações com câmera termográfica foram realizadas para identificar a hipertermia do sistema mamário e sua relação com a presença de infecções urinárias. A prevalência de infecção urinária em matrizes suínas no pré-parto foi de 41,1%. A infecção urinária não exerceu influência sobre a duração do parto, número de leitões nascidos vivos, mumificados e natimortos, número de descarte de matrizes, intervalo desmame-estro e retorno ao estro pós-inseminação, porém foi considerado fator predisponente ao surgimento de corrimento vulvar pós-parto. Não houve correlação entre a ocorrência de infecção urinária e temperatura do aparelho mamário de porcas.

Palavras-chave: cistite, mortalidade, porcas, suinocultura, termografia infravermelha

Correlation between urinary infection and reproductive performance of sows

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the prevalence and influence of the urinary infection on the reproductive performance in sows. Sows were submitted to a urine test by reagent strip and divided into two groups of 30 positives and 30 negatives sows for urinary infection. Each animal was considered an experimental unit and observed from the moment of birth to weaning. The evaluations related to the reproductive performance (delivery duration, number of piglets born alive, mummified and stillborn and occurrence of postpartum illnesses). Evaluations with thermographic images were carried out to identify the hyperthermia of the breast system and the possibility of early diagnosis of breast problems and evaluating their correlation with the presence of urinary infection. The prevalence of urinary infection in sows during prepartum period was 41,1%. Urinary infection has not influenced the number of piglets born alive and stillborn, number of discarded sows, weaning-estrus interval and return to estrus post-insemination, but it was considered predisposing factor to postpartum illnesses. There was no correlation between the occurrence of urinary infection and temperature of the breast system in sows.

Keywords: cystitis, mortality, sows, swine, infrared thermography

INTRODUÇÃO

As infecções urinárias são altamente prevalentes nos atuais sistemas de produção de suínos, causando perdas econômicas devido à predisposição a falhas reprodutivas e redução da vida útil de matrizes, aumentando as taxas de descartes.

De forma geral, a etiologia se dá através de microrganismos da microbiota fecal. Dentre eles, aparece com maior frequência a *Escherichia coli* (*E. coli*) e *Actinobaculum suis* (*A. suis*). Nas infecções urinárias pode ocorrer alternância ou troca de agente etiológico, ou seja, ser provocada por um agente e posteriormente uma nova infecção por outro microrganismo. Existe ainda a possibilidade de uma infecção causada por vários agentes simultaneamente (Sobestiansky *et al.*, 1999).

A infecção urinária geralmente evolui sem manifestações de sinais clínicos evidentes, podendo passar despercebida, tornando o diagnóstico ignorado por diversas vezes. Para o diagnóstico, primeiramente deve-se conhecer a prevalência da doença no rebanho. Uma amostra significativa de urina deve ser colhida para realização do exame de tira reagente. A tira reagente é um exame químico auxiliar para o diagnóstico de forma indireta. Através do uso da tira, são consideradas portadoras, amostras que possuam nitrito e/ou sangue positivo. A presença de nitrito na urina indica colonização de bactérias que são capazes de reduzir o nitrato em nitrito. O *A. suis* é uma bactéria incapaz de realizar essa ação. A hematúria é um dos principais sinais clínicos de infecção urinária por *A. suis*. Portanto, a presença de sangue no exame de tira reagente indica uma provável infecção por esse agente. Prevalência acima de 15% indica problema grave e em evolução, e acima de 25% indica problema muito grave e crônico. Após o conhecimento da prevalência, o próximo passo é realizar exame bacteriológico e antibiograma de amostras positivas para

a tira reagente, com o intuito de estabelecer os agentes etiológicos e traçar a melhor terapia a ser empregada (Sobestiansky *et al.*, 1999; Mazutti *et al.*, 2013).

O tratamento coletivo via ração é amplamente utilizado, sendo prático e não requer diagnóstico individual. Porém, esse tipo de terapia apresenta consequências negativas para o rebanho, tais como inespecificidade do antibiótico, subdosagem do medicamento, sendo todas as porcas tratadas simultaneamente, independentemente de serem ou não positivas para IU, podendo acarretar ineficácia no tratamento e resistência bacteriana aos antibióticos utilizados (Jiang *et al.*, 2011; Drummond & Perecmanis, 2013).

A infecção urinária pode ser considerada como fator predisponente a transtornos reprodutivos, tais como diminuição do tamanho da leitegada, produção de leite e desempenho dos leitões lactentes, aumento na duração do tempo de parto, partos distócicos, endometrite e mastite, aumento nas taxas de retorno ao estro pós-inseminação, mortalidade de matrizes (Amaral *et al.*, 2000; Biksi *et al.*, 2002; Mainau & Manteca, 2011; Menin *et al.*, 2012; Oliviero *et al.*, 2013).

Portanto, o estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a prevalência e influência de infecção urinária sobre o desempenho reprodutivo em matrizes suínas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em granja comercial, localizada no município de São Gabriel do Oeste, MS. O local possui altitude média de 658 m, latitude de 19°23' 42" Sul e longitude de 54°33' 57" Oeste. O clima da região, de acordo com a classificação Köppen, é mesotérmico úmido (Cwa), com verão chuvoso e inverno seco, média de 1.500 mm de precipitação pluviométrica anual e temperatura média anual de 22°C.

Foram avaliadas inicialmente 73 matrizes suínas em período de pré-parto (aproximadamente cinco dias antes do parto), todas pertencentes à mesma genética, com acesso a mesma nutrição e condições de manejo.

As matrizes foram alojadas em galpão de alvenaria, em gaiolas suspensas individuais, com acesso individual a comedouros automáticos e bebedouros do tipo concha.

Foram considerados critérios de exclusão para uso no experimento o histórico de desempenho reprodutivo anterior insatisfatório e alterações clínicas evidentes que poderiam comprometer o desempenho durante o período de lactação.

Todas as matrizes receberam identificação quanto à ordem de parto antes da transferência do setor de gestação para as salas de maternidade. Posteriormente realizou-se a colheita de urina e exame pela tira reagente. Para composição dos tratamentos foram considerados, grupo I – matrizes positivas para infecção urinária e grupo II – matrizes negativas para infecção urinária.

Após os resultados dos testes, foram selecionadas 30 matrizes para cada grupo, para avaliação do desempenho reprodutivo, levando em consideração que ambos os grupos foram formados com matrizes de ordem de parto similares. Posteriormente, foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos e cada matriz foi considerada uma unidade experimental, caracterizando uma repetição.

A colheita de urina ocorreu entre três a cinco dias precedentes ao parto, realizada pela manhã, antes do primeiro arraçoamento. Foram utilizados coletores de urina apropriados para acondicionar as amostras. As primeiras frações de urina foram descartadas, obtendo-se somente a fração final da micção. Após a colheita, as amostras foram identificadas com a numeração da matriz e submetidas a exames físicos e químicos. As características avaliadas foram de acordo com metodologias utilizadas por Alberton *et al.* (2000), Pôrto *et al.* (2003) e Menin *et al.* (2008):

- Coloração: Amostras classificadas visualmente em incolor, amarelo claro e amarelo escuro.

- Odor: Amostras classificadas quanto ao odor em característico da espécie e odor amoniacal.

- Turbidez/Aspecto: Amostras classificadas em límpida, turva e turva com grumos.

- Exame químico: O exame químico foi realizado por meio do uso de tiras reagentes específicas para urinálise. Introduziu-se por completo a tira reagente na amostra, por um breve período de cinco segundos, conforme descrito pelo fabricante, observando se todos os quadrados ficaram imersos na amostra. Logo após a imersão da tira na amostra de urina, removeu-se o excesso de líquido, aguardou-se o tempo indicado pelo fabricante para a reação química ocorrer e procedeu-se a leitura comparando as cores da tira com as obtidas nas amostras.

A classificação das fêmeas consideradas positivas para o diagnóstico de infecção urinária por meio do uso de tiras reagentes caracterizou-se pela presença de nitrito e/ou sangue nas amostras, conforme descrito por Alberton *et al.* (2000), Pôrto *et al.* (2003) e Menin *et al.* (2008).

As matrizes condicionadas nas salas de maternidade foram inspecionadas de forma clínica diariamente, desde a chegada à maternidade até o desmame. Avaliaram-se fatores como temperatura retal das porcas, apetite, presença de corrimentos vulvares, presença de mastite e/ou agalaxia e utilização de medicações via parenteral.

Paralelamente, foram realizadas avaliações com a câmera termográfica para identificar a hipertermia do sistema mamário e avaliar sua relação com a presença de infecções urinárias, além de avaliar a ferramenta como forma de diagnóstico precoce de problemas mamários. Para isso, realizou-se registro das imagens termográficas duas vezes ao dia, as 09:00 e 15:00 horas, durante os primeiros cinco dias pós-parto. Foi

utilizado o Termovisor Hottec HT3, com coeficiente de emissividade de 0.96, e por meio do software IR Reporter V. 1.0. 146 (Figura 1), a leitura do espectro de cores foi convertida à temperatura da superfície, onde foram calculadas as temperaturas médias de dez pontos do aparelho mamário.



Figura 1 Imagem digital (A) e imagem termográfica (B) do aparelho mamário de matriz suína em fase de lactação.

A duração do parto foi calculada a partir da média de tempo ajustada para leitões nascidos, pois, esse número interfere na duração do parto. Para esse ajuste realizou-se a divisão do tempo real de parto pelo número de leitões nascidos, obtendo-se assim, o intervalo de nascimento de leitões. O intervalo foi multiplicado pelo número médio de leitões nascidos por parto, resultando na duração de parto ajustada. O número médio considerado foi de 12 leitões por parto. Todos os horários foram anotados em fichas individuais para cada matriz.

Para avaliação do desempenho reprodutivo das matrizes foram considerados os parâmetros: número de leitões nascidos vivos, natimortos e mumificados, duração ajustada do parto, sinais clínicos de enfermidades pós-parto (corrimento vulvar, febre, perda de apetite, mastite), número de matrizes descartadas, intervalo desmame-estro, e retorno ao estro pós-cobertura.

Análises estatísticas

Para as análises referentes ao desempenho reprodutivo das matrizes, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste U de Mann-Whitney. Para análise do desempenho reprodutivo subsequente, realizou-se o teste de qui-quadrado. Para as avaliações obtidas a partir das imagens termográficas, os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e, posteriormente as médias foram comparadas pelo teste T de Student. Todas as análises foram realizadas através do programa Assistat (Silva, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevalência de infecção urinária foi de 41,1%, classificada por Sobestiansky *et al.* (1999) como problema crônico e muito grave, onde provavelmente sejam evidenciados vários fatores de risco, como instalações e manejos inadequados. Resultados similares são observados na literatura. Por meio da avaliação dos aspectos físicos químicos e microbiológicos da urina de matrizes descartadas, Pôrto *et al.* (2003) observaram prevalência de 45,7% de infecção urinária nas amostras de urina. Em estudo similar Morés *et al.* (2010) observaram prevalência de 40,51%. Prevalências elevadas foram encontradas por Silveira *et al.* (2006) e Alberton *et al.* (2000), 32,9% e 28,3%, respectivamente, ambos com diagnóstico através da tira reagente. Portanto a prevalência de infecção urinária é alta e sua ocorrência pode variar de acordo com diferentes fatores de risco presentes nas granjas.

As avaliações físicas da urina mostraram que no grupo de matrizes positivas, 60% das amostras apresentaram coloração amarelo escuro e 96,7% odor amoniacal. Por outro lado, no grupo negativo, 80% das amostras apresentaram odor característico da espécie. Com relação a turbidez, no grupo de matrizes positivas, 73,3% foram classificadas como

turvas e 20% como turva com grumos. No grupo de matrizes negativas, os valores foram de 23,3% das amostras turvas e 6,7% turva com grumos. Através das avaliações físicas, observou-se que urinas com aspecto turvo e odor amoniacal são indicativas de ocorrência de infecção urinária, conforme descrito por Alberton *et al.* (2000), Pôrto *et al.* (2003) e Menin *et al.* (2008).

Em relação à duração do parto, não houve diferença significativa entre o grupo de fêmeas positivas e negativas para IU, tendo duração média de 347 minutos (Tabela 1). Segundo Silveira *et al.* (1998), na espécie suína o parto pode durar entre 120 a 360 minutos, e quando superior a isso, pode ser considerado um parto patológico. Borges *et al.* (2008) relatam que o número de leitões natimortos eleva-se significativamente com aumento da duração do parto. No presente estudo, 33,3% matrizes do grupo negativo e 43,3% matrizes do grupo positivo apresentaram partos com duração superior a 360 minutos. Portanto a infecção urinária não exerceu influência sobre a duração do parto, e as complicações decorrentes podem ter sido causadas por fatores como estresse, temperatura, manejo, dentre outros (Morés *et al.* 1998).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) no desempenho reprodutivo (número de leitões nascidos vivos, natimortos e mumificados) das matrizes entre os tratamentos (Tabela 1). Resultados diferentes foram obtidos por Amaral *et al.* (2000), onde a infecção urinária foi considerada como fator de risco para a redução do tamanho da leitegada. Segundo o autor, a infecção urinária resultou em queda de 0,6 leitão por parto quando comparado a fêmeas sem infecção. Diversos outros fatores são relacionados ao desempenho reprodutivo das matrizes. A ordem de parto pode afetar o número de leitões nascidos vivos, sendo leitegadas de fêmeas de primeiro parto geralmente menores que as de matrizes mais velhas (Bianchi *et al.*, 2010). Para Melaggi *et al.* (2009), matrizes primíparas aumentam a duração do parto e o número de leitões natimortos, através da

intervenção obstétrica manual. Considerando-se que os grupos foram formados com base nas porcas diagnosticadas como positivas e que se identificou maior prevalência de infecção urinária no grupo de ordem de parto <6 (50%), observou-se que, matrizes mais velhas possuem maior predisposição ao surgimento de infecção urinária, conforme descrito por Sobestiansky *et al.* (1999).

Tabela 1 Desempenho reprodutivo ao parto de matrizes suínas positivas e negativas para infecção urinária.

Variável	Grupo I	Grupo II	Significância
Duração do parto (min)	389 ± 86,22	305 ± 80,27	NS
Leitões nascidos vivos	11,13 ± 2,93	12,30 ± 2,12	NS
Leitões natimortos	1,90 ± 1,75	1,73 ± 1,25	NS
Leitões mumificados	0,2 ± 0,34	0,3 ± 0,46	NS

Grupo I = Matrizes positivas para infecção urinária

Grupo II = Matrizes negativas para infecção urinária

NS = não significativo

Por meio da inspeção clínica, constatou-se corrimento vulvar purulento em 70% das matrizes do grupo positivo para infecção urina e em 16,7% das matrizes do grupo negativo. As médias de temperatura retal avaliadas nos cinco primeiros dias pós-parto não apresentaram diferença ($p>0,05$) entre os tratamentos, sendo 38,6°C e 38,4°C para matrizes positivas e negativas para infecção urinária, respectivamente. Não houve ocorrência de mastite ou agalaxia de forma clínica. Resultados encontrados por Silveira *et al.* (2006), mostraram que 84,62% de matrizes positivas para infecção urinária e 9,43% de matrizes negativas desenvolveram sintomas indicativos de enfermidades pós-parto, respectivamente, mantendo elevada relação com a ocorrência de problemas puerperais. Em estudo realizado por Menin *et al.* (2008), constatou-se que 93,98% de matrizes com

sinais clínicos de algum transtorno reprodutivo foram diagnosticadas como positivas para infecção urinária. Biksi *et al.* (2002) afirmaram que animais com urocistite aumentam em 3,5 vezes as chances de desenvolver endometrite quando comparados com animais sem essa infecção.

A remoção de matrizes do plantel por descarte ou morte foi avaliado, e ao final do período de lactação, observou-se descarte em 33,33% das matrizes positivas e 10% nas matrizes negativas para infecção urinária. Apesar do elevado percentual, não foram observadas diferenças significativas pelo teste de qui-quadrado. Não houve relação da infecção urinária com o número de matrizes que foram retiradas do plantel. Todavia, relatos na literatura demonstraram que a infecção urinária é a principal causa de mortalidade de matrizes suínas, exercendo importante influência econômica e produtiva (Bennemann *et al.*, 2011; Menin *et al.*, 2012).

Após o descarte das matrizes por transtornos reprodutivos, 19 matrizes positivas e 24 negativas para infecção urinária foram selecionadas para avaliação das taxas de retorno ao estro. Houve descarte de quatro matrizes (uma do grupo positivo e três do grupo negativo para infecção urinária) por transtornos não-reprodutivos, e, portanto, não foram avaliadas para esse parâmetro. Ambos os grupos apresentaram apenas uma matriz com retorno (5,3% para positivas e 4,2% para negativas), não havendo, portanto, diferença significativa entre os mesmos. As médias do intervalo desmame-estro não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, sendo 3,9 dias para matrizes positivas e 3,6 dias para matrizes negativas para infecção urinária, caracterizando que a infecção urinária não exerceu influência sobre esse parâmetro.

Não foram constatadas diferenças ($p>0,05$) na temperatura superficial do aparelho mamário, avaliadas pela termografia infravermelha, não sendo observado, no presente estudo, correlação entre a presença de infecção urinária e acometimento do aparelho

mamário (Tabela 2). As matrizes avaliadas no presente estudo não apresentaram mastite clínica, e, portanto, não foi possível realizar diagnóstico precoce da mesma através das imagens termográficas. Schaefer *et al.* (2004) observaram aumento de temperatura em animais infectados experimentalmente, com uma semana de antecedência ao surgimento dos primeiros sinais clínicos por meio de imagens termográficas. Martins *et al.* (2013) observaram que ovelhas com mastite subclínica apresentaram os maiores índices de temperatura de úbere, sendo a termografia, portanto, importante ferramenta para diagnóstico nesse grupo de animais. Resultados similares em vacas foram comprovados por Polat *et al.* (2010) e Metzner *et al.* (2015), concluindo que foi possível detectar mastite subclínica, e mastite induzida experimentalmente com *E. coli*, respectivamente. Porém, relatos da literatura concluíram que sua aplicação deve ser bem avaliada e características dos animais e as condições ambientais devem ser levadas em consideração, evidenciando que mais estudos são necessários para comprovar sua aplicabilidade como método de diagnóstico precoce (Polat *et al.*, 2010; Diego *et al.*, 2013; Martins *et al.*, 2013; Amezcua *et al.*, 2014; Menzel *et al.*, 2015; Metzner *et al.*, 2015; Soerensen & Pedersen, 2015).

Tabela 2 Temperatura superficial média (°C) do aparelho mamário de porcas em lactação avaliada pela termografia infravermelha.

Dia	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Grupo I	37,2	36,7	36,6	36,9	37,1
Grupo II	36,7	36,9	36,2	36,9	37,2
Significância	NS	NS	NS	NS	NS

Grupo I = Matrizes positivas para infecção urinária
 Grupo II = Matrizes negativas para infecção urinária
 NS = não significativo

A infecção urinária possui alta prevalência em matrizes suínas no período pré-parto, podendo ser um fator de risco para o desenvolvimento de transtornos reprodutivos. A duração do parto, o número de leitões nascidos vivos e natimortos, o número de descartes, intervalo desmame-estro e a taxa de retorno ao estro não foram afetados pela ocorrência da mesma. A infecção urinária foi fator predisponente ao surgimento de corrimento vulvar purulento pós-parto. Entretanto, não houve correlação entre a ocorrência da doença e a temperatura do aparelho mamário de porcas.

REFERÊNCIAS

- Alberton GC, Werner PR, Sobestiansky J, Costa OD, Barioni Júnior W. 2000. Prevalência de infecção urinária e de *Actinomyces suis* em porcas gestantes e sua correlação com alguns parâmetros físicos e químicos da urina. *Archives of Veterinary Science* **5**, 81-88.
- Amaral AL, Morés N, Barioni Júnior W, Bortolozzo, FP, Sobestiansky J, Dalla Costa OA. 2000. Fatores de risco associados ao desempenho reprodutivo da fêmea suína. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **52**, 479-486.
- Amezcuca R, Walsh S, Luimes PH, Friendship RM. 2014. Infrared thermography to evaluate lameness in pregnant sows. *Canadian Veterinarian Journal* **55**, 268-272.
- Bennemann PE, Arend LS, Magnabosco D. 2011. *Como enfrentar um problema de alta mortalidade de matrizes na criação industrial de suínos*. Anais do VI Sinsui – Simpósio Internacional de Suinocultura, Porto Alegre, RS.
- Bianchi I, Lucia Junior T, Deschamps DC, Scheinder A, Rabassa VR, Corrêa MN. 2010. Indicadores de desempenho relacionado ao parto de fêmeas suínas de primeiro e segundo partos. *Revista Brasileira de Zootecnia* **39**, 1359-1362.
- Biksi I, Takács N, Vetési F, Fodor L, Szenci O, Fenyo E. 2002. Association between endometritis and urocystitis in culled sows. *Acta Veterinaria Hungarica* **50**, 413-423.

Borges VF, Bernardi ML, Bortolozzo FP, Wentz I. 2008. Perfil de natimortalidade de acordo com ordem de nascimento, peso e sexo dos leitões. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **60**, 1234-1240.

Diego ACP, Sánchez Cordón PJ, Pedrera M, Martínez López B, Gómez Villamandos JC, Sánchez Viscaíno JM. 2013. The use of infrared thermography as a non-invasive method for fever detection in sheep infected with bluetongue virus. *The veterinary journal* **198**, 182-186.

Drummond VO, Perecmanis S. 2013. Genes de enterotoxinas e perfil antimicrobiano de *Escherichia coli* isoladas de suínos hígidos no Distrito Federal. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **65**:4, 1005-1009.

Jiang HX, Lü DH, Chen ZL, Wang XM, Chen JR, Liu YH, Liao XP, Liu JH, Zeng ZL. 2011. High prevalence and widespread distribution of multi-resistant *Escherichia coli* isolates in pigs and poultry in China. *The Veterinary Journal* **187**, 99-103.

Mainau E, Manteca X. 2011. Pain and discomfort caused by parturition in cows and sows. *Applied Animal Behaviour Science* **135**, 241-251.

Martins RFS, Paim TP, Cardoso CA, Dallago BSL, Melo CB, Louvandini H, McManus C. 2013. Mastitis detection in sheep by infrared thermography. *Research in Veterinary Science* **94**, 722-724.

Mazutti K, Locatelli-Dittrich R, Lunardon I, Kuchiishi SS, Lara AC, Zotti E, Montiani-Ferreira F, Alberton GC. 2013. Evaluation of the reagent test strips and microscopic examination of urine in the diagnosis of urinary tract infection in sows. *Pesquisa Veterinária Brasileira* **33**:9, 1103-1108.

Mellagi APG, Heim G, Bernardi ML, Bortolozzo FP, Wentz, I. 2009. Caracterização e desempenho reprodutivo de fêmeas suínas submetidas à intervenção obstétrica manual. *Ciência Rural* **39**, 1478-1484.

Menin A, Reck C, Capelli JC, Ferraz SM, Vaz EK. 2008. Diagnóstico de infecção urinária em fêmeas suínas produtivas em granjas comerciais no Sul do Brasil. *Ciência Animal Brasileira* **9**, 199-206.

Menin A, Rech C, Tovo RP, Ritcher L, Pilati C. 2012. Mortalidade de fêmeas reprodutoras suínas em granjas comerciais do Sul do Brasil. *A Hora Veterinária* **31**, 46-49.

Menzel A, Siewert C, Gasse H, Seifert H, Hoeltig D, Hennig Pauka I. 2015. Infrared thermography of the pig thorax: A assessment of selected regions of interest by computed tomographical and anatomical parameters. *Journal of Veterinary Medicine* **44**, 107-117.

Metzner M, Sauter Loius C, Seemueller A, Petzl W, Zerbe H. 2015. Infrared thermography of the udder after experimentally induced *Escherichia coli* mastitis in cows. *The Veterinary Journal* **204**, 360-362.

Morés N, Sobestiansky J, Wentz I, Moreno A. 1998. *Manejo do leitão desde o nascimento até o abate*. In: Suinocultura intensiva: Produção, manejo e saúde do rebanho, 163-196. Concórdia, SC.

Morés N, Ritterbusch GA, Rocha CS, Amaral AL, Coldebella A, Ciacci Zanella JR. 2010. *Avaliação patológica do aparelho reprodutivo e bexiga de fêmeas suínas descartadas*. Comunicado Técnico – EMBRAPA 484. Concórdia, SC.

Oliviero C, Kothe S, Heinonen M, Valros A, Peltoniemi O. 2013. Prolonged duration of farrowing is associated with subsequent decreased fertility in sows. *Theriogenology* **79**, 1095-1099.

Polat B, Colak A, Cengiz M, Yanmaz LE, Oral H, Bastan A, Kaya S, Hayirli A. 2010. Sensitivity and specificity of infrared thermography in detection of subclinical mastitis in dairy cows. *Journal of Dairy Science* **93**:8, 3525-3562.

Pôrto RNG, Sobestiansky J, Matos MPC, Gambarini ML. 2003. Aspectos físicos químicos e microbiológicos da urina de matrizes descartadas. *Ciência Rural* **33**, 319-324.

Schaefer AL, Cook N, Tessaro AV, Deregt D, Desroches G, Dubeski PL, Tong AKW, Godson DL. 2004. Early detection and prediction on infecting using infrared thermography. *Canadian Journal of Animal Science* **84**, 73-80.

Silva F. 2008. *AS ASSISTAT versão 7.5 beta*. DEAG-CTRN- Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.

Silveira PR, Bortolozzo FP, Wentz I, Sobestiansky J. 1998. *Manejo da fêmea reprodutora*. In: Suinocultura intensiva: Produção, manejo e saúde do rebanho, 163-196. Concórdia, SC.

Silveira PR, Buzato AM, Cabral HC, Amaral AL, Zanella E. 2006. *Relação ente infecção urinária e problemas puerperais em porcas*. Comunicado Técnico – EMBRAPA 433. Concórdia, SC.

Soerensen DD, Pedersen, LJ. 2015. Infrared skin temperature measurements for monitoring health in pigs: A review. *Acta Veterinaria Scandinavica* **57**:5.

Sobestiansky J, Barcellos D, Mores N, Carvalho LF, Oliveira S. 1999. *Clínica e patologia suína* 2 ed. Goiânia, GO.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As infecções urinárias em matrizes suínas possuem enorme importância devido ao prejuízo econômico que acarreta, podendo causar falhas reprodutivas e redução da vida útil da matriz. As infecções urinárias possuem origem multifatorial, aliando a microbiota fecal com práticas e instalações inadequadas. Diversos fatores de risco podem predispor ao surgimento dessa enfermidade, sendo que a correção de muitos deles pode ser realizada de forma simples, porém, por diversas vezes negligenciada.

Os atuais sistemas de produção adotam a aplicação periódica de antibiótico via ração, podendo esse tipo de tratamento ser ineficaz, uma vez que não conhecido a verdadeira incidência da enfermidade, a escolha do antibiótico não é baseada no perfil de sensibilidade microbiológica e a dose geralmente é abaixo da desejada. Essa enfermidade possui a característica de ser geralmente assintomática. Uma importante alternativa é realizar o diagnóstico da infecção urinária, para melhor aplicação dos mecanismos de tratamento.

Os resultados do presente estudo demonstraram que a infecção urinária possui alta prevalência, sendo fator predisponente ao surgimento de corrimentos vulvares purulentos. Apesar de não diferir estatisticamente, matrizes positivas para essa patologia apresentaram aumento no tempo de duração do parto e no número de matrizes descartadas.

Com relação à utilização das imagens termográficas, seu uso está cada vez mais disseminado na produção animal para diagnóstico precoce de inúmeras patologias, possuindo expressivo potencial para esse objetivo, sendo necessários mais estudos para o aprimoramento e validação desse método.