

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

GABRIELLE FERREIRA DE SOUZA

EXPOSIÇÃO AO CALOR NO DIA E ATÉ CINCO DIAS ANTES DA
INSEMINAÇÃO DE PORCAS PRIMÍPARAS NÃO INFLUENCIA NO NÚMERO DE
ABORTOS

Uberlândia

2023

GABRIELLE FERREIRA DE SOUZA

EXPOSIÇÃO AO CALOR NO DIA E ATÉ CINCO DIAS ANTES DA
INSEMINAÇÃO DE PORCAS PRIMÍPARAS NÃO INFLUENCIA NO NÚMERO DE
ABORTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof. Dra. Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento

Co-orientadora: Ms. Amanda Aparecida Brito

Uberlândia

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar durante todos os anos da graduação para que eu permanecesse firme em busca dos meus objetivos e superando as dificuldades.

Aos meus pais, Rogério e Maria Edina, por terem me proporcionado estudar e me dedicar à profissão que escolhi.

A minha avó Ana Eliza, que sempre me ajudou e me deu a mão em todos os momentos que precisei.

A minha orientadora Mara Regina e coorientadora Amanda Brito, pela paciência, pelas correções e orientações. Vocês foram essenciais para o meu desenvolvimento pessoal e acadêmico durante a construção do trabalho.

Aos meus amigos Isadora, Giovanna Clara, Rafaela, Bruna Gabrielle, Douglas e Gustavo Jordan, que me deram apoio nos momentos de angústia com palavras de conforto, além de participarem de todas as minhas conquistas e vibrarem junto a mim.

RESUMO

O estresse por calor contribui para o baixo desempenho reprodutivo de matrizes suínas primíparas, podendo causar anestro, aumento do intervalo de desmama-cobertura, retorno ao estro, baixas taxas de parto e concepção e altas taxas de aborto. No presente estudo o objetivo foi avaliar se a exposição ao calor no dia e até cinco dias antes da inseminação de porcas primíparas influencia ou não no número de abortos. Para isso, foram avaliados dados reprodutivos disponibilizados por uma granja comercial situada na cidade de Uberlândia, MG, Brasil e dados meteorológicos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Usou-se o teste de Qui-quadrado para relacionar o efeito de dias de exposição ao calor no dia da inseminação e até cinco dias antes (fêmeas expostas a 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias ao estresse por calor, ITU > 74) com o número de abortos. Analisando um total 8451 dados, verificou-se que a exposição ao ITU > 74 no dia e até 5 dias antes da inseminação não influenciou o número de abortos ($p=0,7513$). Portanto, a exposição ao calor 5 dias antes e no dia da inseminação não influencia no número de abortos de porcas primíparas criadas em galpão equipados com nebulizadores e ventiladores em ambiente tropical.

Palavras-chave: Estresse por calor; desempenho reprodutivo; matrizes suínas; aborto

ABSTRACT

Heat stress contributes to the poor reproductive performance of primiparous sows, which can cause anestrus, increased weaning-mating interval, return to estrus, low parturition and conception rates, and high abortion rates. In the present study, the objective was to evaluate whether exposure to heat on the day and up to five days before insemination in primiparous sows influences the number of abortions or not. For this, reproductive data provided by a commercial farm located in the city of Uberlândia, MG, Brazil and meteorological data provided by the National Institute of Meteorology INMET were evaluated. The Chi-square test was used to relate the effect of days of heat exposure on the day of insemination and up to five days before (females exposed to 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 days of heat stress, $THI > 74$) with the number of abortions. Analyzing a total of 8451 data, it was found that exposure to $THI > 74$ on the day and up to 5 days before insemination did not influence the number of abortions ($p = 0.7513$). Therefore, exposure to heat 5 days before and on the day of insemination does not influence the number of abortions in primiparous sows reared in sheds equipped with nebulizers and fans in a tropical environment.

Keywords: Heat stress; reproductive performance; sows; abortion.

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 06 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA..... | 07 |
| 2.1 | Termorregulação..... | 07 |
| 2.2 | Zona de conforto térmico..... | 08 |
| 2.3 | Índice de temperatura e umidade (ITU)..... | 09 |
| 2.4 | Efeitos do estresse por calor no desempenho reprodutivo de matrizes suínas..... | 10 |
| 2.5 | Aborto..... | 11 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 13 |
| 4 | RESULTADOS..... | 15 |
| 5 | DISCUSSÃO | 17 |
| 6 | CONCLUSÃO..... | 19 |
| | REFERÊNCIAS..... | 20 |

1 INTRODUÇÃO

Apesar da região sul do Brasil concentrar a maior parte da produção de suínos, a expansão da atividade da suinocultura no país está aumentando, principalmente em direção às regiões que apresentam altas temperaturas durante a maior parte do ano. O Brasil possui clima tropical que é caracterizado por altas temperaturas e intensa radiação solar. Identificar as condições meteorológicas e suas complicações é importante, uma vez que, o ambiente térmico funciona como um regulador da produção animal (MEDEIROS; VIEIRA, 1997). Em consequência das condições térmicas desfavoráveis a eficiência reprodutiva das matrizes suínas poderá ser afetada negativamente.

A temperatura afeta o consumo de ração, o comportamento das porcas dentre outros. Além disso, também é um fator ambiental relevante na variação da fertilidade de matrizes suínas, que pode prejudicar a manifestação do estro ou até a ocorrência de abortos (SILVEIRA; MENDES; COLDEBELLA, 2006). Desse modo, a ação da temperatura ambiente é ampla, podendo afetar além de variáveis fisiológicas, o desempenho reprodutivo, e consequentemente, contribuir com perdas significativas para os produtores.

Com isso, analisar o efeito do ambiente térmico sobre as matrizes em situação de estresse e não estresse por calor, contribuirá para a compreensão dos sistemas de produção de suínos, evidenciando se melhorias deverão ou não ser implementadas com o propósito de adequar a instalação em que esses animais estarão inseridos. Considerando que, com a oferta de maior conforto e bem-estar para as porcas primíparas, é possível reduzir ou eliminar os problemas que estão contribuindo para ocorrência de altas taxas de aborto.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a influência de diferentes dias de exposição ao calor ocorrida no dia e até cinco dias antes da inseminação sobre o número de abortos de porcas primíparas criadas em ambiente tropical.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Termorregulação

Os animais homeotérmicos possuem capacidade de regular a temperatura corporal interna dentro de certos limites, mesmo que ocorram oscilações da temperatura ambiente. Neste contexto, a termorregulação é o processo de manutenção da temperatura corporal que pode ocorrer por meio de trocas, ganhos e perdas de energia térmica (SILVA, 2000). O autor afirma que a energia pode ser considerada química, mecânica ou térmica. Sendo assim, a energia química é gerada através dos processos metabólicos que garantem o funcionamento das funções vitais do organismo, dando origem à termogênese. Já a energia mecânica, se dá através do trabalho exercido pelo corpo. E por fim, a energia térmica ocorre quando há ganho de calor oriundo do ambiente.

De acordo com Silva (2000), o organismo homeotérmico possui mecanismos de ação essenciais que definem a produção de calor. Além disso, o autor afirma que o sistema termorregulador dispõe de receptores da sensação de frio que envia sinais para o cérebro, dando sequência no sistema nervoso, hipófise, tireoide, sistemas circulatório e respiratório que desencadeia o estímulo de vasoconstrição periférica, aumento do apetite e do metabolismo, eriçamento dos pelos e calafrios, dentre outros, e ao mesmo tempo, diminui a termólise.

Por outro lado, os receptores de calor presentes na pele e no sistema nervoso central enviam sinais ao cérebro para aumento da termólise ou diminuição da termogênese (MEDEIROS; VIEIRA, 1997). Com isso, desencadeia a vasodilatação periférica, a sudação, a aceleração da frequência respiratória, a diminuição do apetite, o acamamento dos pelos e a redução do metabolismo, com o propósito de aumentar a termólise e diminuir a produção do calor interno regulando a homeostase térmica.

A dissipação de calor ocorre de duas formas: sensível e latente. A sensível sendo radiação (R), convecção (C) e condução (K) e a latente, evaporação (SILVA, 2000). Neste contexto, Bridi (2010) definiu os mecanismos de calor sensível e latente. A radiação ocorre por meio de ondas eletromagnéticas transferindo calor de um corpo para outro sem que aqueça o meio por onde atravessa. A energia transferida por meio de um fluido, líquido ou gasoso, que absorve energia térmica em um dado local e então se desloca para outro local, é denominada convecção. A condução se dá através do contato direto com superfícies de

diferentes temperaturas. Já o calor latente constitui a perda de energia por evaporação por meio da superfície corporal e respiração.

Conforme Rodrigues, Zangeronimo e Fialho (2010), alguns dos fatores que influenciam na perda de calor são os pelos, a pigmentação da pele e a presença ou falta de glândulas sudoríparas. Citam ainda que os suínos possuem maior dificuldade para realizar perda de calor corporal por meio da sudorese, pois suas glândulas sudoríparas são queratinizadas.

2.2 Zona de conforto térmico

A zona de termoneutralidade pode ser conceituada de diversas maneiras. Silva (2000, p. 124) definiu: “Ambiente térmico ótimo é uma amplitude de variação de temperatura bem estreita e dentro de qual o organismo encontra condições perfeitas para expressão de suas melhores características”. Bridi (2010) também reforça que “Zona de temperatura é onde os animais estão em conforto térmico (entre temperatura mínima e temperatura máxima) e podem expressar seu máximo potencial genético”. Deste modo, conhecer e entender a zona de conforto térmico de cada espécie garante que o produtor tenha controle sobre a construção e adequação de instalações e equipamentos.

Vários fatores influenciam a zona de conforto térmico. A idade, peso, fase de produção, sistema imunológico, genética, tamanho do grupo e alimentação são alguns deles, além de incluir as interferências das condições da instalação em que os animais estão alojados como, localização, direção, entradas de ar, altura do pé direito, material do piso e outros (BRIDI, 2010). Por isso, é fundamental trabalhar com as exigências específicas do grupo conforme a realidade do sistema de produção.

O estado em que o animal encontra as condições essenciais para seu organismo é delimitado pela temperatura crítica inferior (TCI) e pela temperatura crítica superior (TCS). Posto isso, o animal que se encontra em um ambiente com temperatura inferior a TCI, tende a aumentar o processo de termogênese produzindo mais calor corporal, e quando se encontra em um ambiente que está com temperatura acima da TCS, tende a desenvolver maior termólise com o intuito de aumentar perda de calor (SILVA, 2000).

De acordo com Bridi (2010), o estresse por frio ocorre quando o animal encontra-se em temperaturas menores que sua TCI, podendo desenvolver uma hipotermia. Todavia, quando o animal encontra-se em temperaturas maiores que sua TCS, está sob estresse por calor e pode desenvolver uma hipertermia. Nas duas situações ocorre desequilíbrio térmico e

queda da produção, visto que, a energia de manutenção passa a ser direcionada para geração ou dissipação de calor.

Bridi (2010) afirma que os suínos conseguem realizar a regulação da temperatura de forma natural quando mantidos em locais que se encontram dentro da zona de termoneutralidade. O autor cita que, nessas condições, a temperatura do ambiente não interfere na quantidade mínima de energia que deve ser produzida pelo metabolismo para manter a síntese de novas moléculas, e o funcionamento dos sistemas muscular, glandular e nervoso. Dessa maneira, concluiu que é possível preservar o conforto térmico, já que não é necessário aumentar o gasto de energia para tentar minimizar os efeitos da temperatura externa, o que pode desencadear em um estado de desconforto térmico.

A faixa de temperatura recomendada para porcas prenhes é de 18 a 21°C e 50 a 70% de umidade relativa (NUNES et al., 2003). Os autores afirmam que o aumento de falhas na reprodução e perdas econômicas ocorrem quando a temperatura é superior a 21°C.

2.3 Índice de temperatura e umidade (ITU)

Thom (1959) criou o índice de temperatura e umidade (ITU) para humanos em que a equação considera as temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido em graus Fahrenheit e posteriormente, este índice foi adaptado para animais. Bohmanova, Misztal e Cole (2007) reforçam que o ITU é um valor que caracteriza os efeitos combinados da temperatura e umidade do ar. Complementam ainda que, este índice foi desenvolvido como um indicador meteorológico de segurança para controlar e reduzir os efeitos prejudiciais do estresse térmico, considerando que as várias espécies animais respondem com respostas fisiológicas e comportamentais distintas.

Existem na literatura consultada nove equações de ITU e a última que foi publicada é a de Berman et al. (2016) apresentada abaixo.

$$ITU = 3,43 + 1,058 * Tbs - 0,293 * UR + 0,0164 * Tbs * UR + 35,7$$

Onde:

Tbs = Temperatura de bulbo seco (°C);

UR = Umidade relativa (%).

Estes autores afirmaram que, os índices de estresse térmico como, o ITU, são fundamentais para prever o estresse térmico, selecionar métodos para sua mitigação e

determinar o período de tempo em que essas medidas devem ser implementadas. Concluíram também que, este índice é simples de calcular, pois requer apenas dados meteorológicos que estão facilmente disponíveis para utilização. Sua avaliação é fundamentada na definição de valores críticos, que deve ser específico para raça, linhagem, categoria animal e condições meteorológicas de cada região, fornecendo informações da condição de estresse térmico (NASCIMENTO et al., 2018). Portanto, o técnico poderá tomar decisões quanto ao manejo do ambiente térmico.

Por fim, é importante citar que a categorização do ITU para fêmeas suínas foi proposta por Wegner et al. (2016), sendo valores menores que 74 considerados como normais; críticos de 75 a 78; perigosos de 79 a 83 e de emergência maior ou igual a 84.

2.4 Efeitos do estresse por calor no desempenho reprodutivo de matrizes suínas

O suíno jovem possui um sistema termorregulador pouco desenvolvido que é mais susceptível ao frio e quando adulto é sensível ao calor, o que dificulta a sua adaptação aos trópicos (BRIDI, 2010). O autor afirma que a dificuldade de adaptação ao calor é explicada, principalmente, pelo seu metabolismo elevado.

O estresse causado pela temperatura ambiente elevada parece ser um dos principais fatores que contribuem para a baixa eficiência reprodutiva, como a ocorrência de anestro, aumento do intervalo de desmama-cobertura, retorno ao estro, baixas taxas de parto e concepção e altas taxas de aborto (NUNES et al., 2003). Informam ainda que temperaturas ambientais altas podem ocasionar morte embrionária no primeiro mês de gestação, resultando em menores tamanhos de leitegadas e de taxas de parto. Sob temperatura de 28,49°C e umidade relativa de 63,14% encontraram valores de frequência respiratória de 38,94 mov.min⁻¹ e temperatura retal de 38,47°C em porcas gestantes mantidas em galpão sem acondicionamento térmico. No galpão com ventiladores e nebulizadores, com temperatura do ar de 26,50°C e umidade relativa de 65,75% observaram valores de 26,40 mov.min⁻¹ e 38,26°C, respectivamente, para frequência respiratória e temperatura retal. No ambiente sem acondicionamento térmico, observaram maior frequência respiratória nas matrizes suínas em comparação às que foram mantidas em galpões com ventiladores e nebulizadores. Entretanto, não houve interferência do sistema na temperatura retal.

Quanto ao desempenho, Nunes et al. (2003) não verificaram diferença nos valores dos percentuais de parto, retorno ao estro, abortamento, tamanho da leitegada, natimortos e mumificados, correspondentes aos animais mantidos com e sem acondicionamento térmico.

Os autores afirmaram que a melhora no acondicionamento térmico com ventiladores e nebulizadores não foram suficientes para melhorar o desempenho reprodutivo.

As porcas em lactação sob calor têm seu desempenho produtivo comprometido. Segundo Donzele et al. (2014), essa categoria exhibe alterações metabólicas, fisiológicas e comportamentais quando expostas a temperaturas ambientes acima da temperatura crítica máxima (estimada em 22°C). Afirmam que são mais sensíveis ao estresse térmico que os suínos em crescimento devido à sua taxa metabólica mais alta. Concluem que o padrão de resposta das porcas afeta negativamente o tamanho e peso da leitegada, com uma perda estimada de 50 gramas por dia para cada aumento de 1°C na temperatura crítica máxima, em consequência disso, as porcas paridas no verão apresentam menores pesos de leitegada ao desmame.

2.5 Aborto

Segundo Bortolozzo et al. (2007), as perdas gestacionais são classificadas em perdas embrionárias e fetais, sendo a perda embrionária a ocorrência de mortalidade antes dos 35 dias de gestação, podendo ser considerada precoce ou tardia. Nesse sentido, afirmam que a precoce ocorre antes do 12º dia após a fecundação e a tardia entre 12 e 35 dias após a fecundação, ocasionando o processo de reabsorção dos embriões, já que nesse período ainda não há presença de tecido ósseo.

A perda fetal acontece após o 35º dia da gestação, que é quando o tecido ósseo já está em desenvolvimento e devido à formação do esqueleto, os fetos que morrem não são reabsorvidos e a perda gestacional pode ser notada durante o parto com a identificação de fetos mumificados e natimortos (BORTOLOZZO et al., 2007). Quando a perda fetal ocorre de 35 até 90 dias de gestação resulta em mumificação dos fetos e após 90 dias em natimortalidade (PADILHA et al., 2017). A perda fetal ocorrida entre 35 e 110 dias de gestação é apontada como aborto quando nenhum dos fetos permanece vivo por mais de 24 horas (BORTOLETTO et al., 2014). O abortamento ocorre devido à interrupção dos mecanismos que mantêm a prenhez, culminado no início prematuro do parto (BORTOLOZZO et al., 2006).

Existem fatores que estão relacionados à diminuição do conforto e ao aumento do estresse das porcas que podem ocasionar as perdas fetais (BORTOLOZZO et al., 2007). Um dos fatores que pode influenciar as ocorrências de leitões natimortos e mumificados é a

infraestrutura das instalações e a temperatura interna das salas de gestação (SOUZA et al., 2012).

O abortamento é considerado uma das principais falhas reprodutivas em fêmeas suínas, podendo ser provocado por causas infecciosas e não infecciosas (VARGAS et al., 2007). Para Bortoletto et al. (2014), a maioria das ocorrências de aborto são devido a causas não infecciosas, tendo como algumas possíveis justificativas o estresse por calor, queimaduras solares, estresse ambiental, higiene precária dentro da granja, doenças do aparelho locomotor (claudicações), deficiências nutricionais, micotoxinas e outros. Acrescentam ainda que o aborto não infeccioso também pode ser denominado como uma falha materna, e nesta condição, o ovário apresenta dificuldade para manter a produção do hormônio progesterona, tendo como consequência a perda da capacidade de sustentar o feto, ocorrendo à interrupção da prenhez.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido a partir da obtenção de dados reprodutivos disponibilizados por uma granja comercial localizada na mesorregião do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil (18° 54' 41" S, 48° 15' 44" O e 843 m de altitude). O clima predominante nesta mesorregião, pela classificação climática de Köppen, é tropical com inverno seco (ALVARES et al., 2013).

Os dados que foram utilizados totalizam aproximadamente cinco anos de registros referentes ao período de setembro de 2013 a julho de 2019, somando 8603 dados reprodutivos de porcas primíparas F1 Landrace x Large White. As porcas foram alojadas em gaiolas de gestação dentro de galpões no sentido Leste-Oeste, reduzindo a incidência da radiação solar. Os galpões contêm uma tela de prolipropileno 80% (sombrite) na linha de projeção do beiral que acompanha o telhado. Além disso, os galpões são equipados com ventiladores e nebulizadores, e também há presença de uma fileira de árvores (5 metros de distância entre elas) em uma distância de 5 metros da projeção do beiral no sentido longitudinal do galpão.

A detecção de estro foi feita pela manhã e ao detectar estro, realizou-se a inseminação das porcas no período da tarde, depois de 25 dias foi realizado o diagnóstico de gestação com auxílio de um ultrassom portátil.

Os dados reprodutivos que foram fornecidos incluem o número de identificação de cada matriz, a data da primeira inseminação, a data de aborto caso tenha ocorrido, data do parto e os dias totais de gestação. Em seguida, foi verificado por ciclo reprodutivo (uma inseminação que correspondeu uma linha no Excel) se houve ou não o aborto. Para isso, aborto foi considerado quando a expulsão dos fetos ocorreu entre 35° ao 110° dia gestacional e nenhum feto sobreviveu nas próximas 24 horas.

A temperatura máxima e umidade relativa mínima do dia no mesmo período dos dados reprodutivos foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Posteriormente, foi calculado o ITU máximo diário pela equação proposta por Berman et al. (2016):

$$ITU = 3,43 + 1,058 * Tmax - 0,293 * UR + 0,0164 * Tmax * UR + 35,7$$

Onde: Tmax = temperatura máxima do dia, em °C, e

UR = umidade relativa mínima do dia, em %.

Os dados meteorológicos e reprodutivos foram tabulados no programa Microsoft® Excel®. Para os dados meteorológicos foi realizada análise descritiva. Para análise dos dados de aborto, primeiro o número de abortos foi definido como uma característica binária, 0 para as fêmeas que não abortaram e 1 para as fêmeas que abortaram durante este período e a partir dessa divisão, foi calculado o número de abortos em cada grupo. Depois foi utilizado o teste de Qui-quadrado para avaliar as tabelas de contingência que relacionaram o efeito de dias de exposição ao calor no dia da inseminação e até cinco dias antes (fêmeas não expostas ao calor ou expostas por 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias, $ITU > 74$) com o número de abortos. As análises foram feitas no programa R com nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

Os valores médios da temperatura máxima, umidade relativa mínima e do ITU retratam os dias em que as porcas primíparas estiveram sob estresse por calor durante 5 dias antes e no dia da inseminação. A temperatura máxima e o ITU apresentaram um aumento crescente a partir do dia 0 até o dia 6, porém com valores acima do recomendado para matrizes suínas a partir do dia 4 (Tabela 1). A amplitude da URmin entre os maiores e menores valores foi grande, sendo de 79 no grupo de porcas que não foram expostas ao calor. E de 66, 75, 75, 78, 78 e 68 respectivamente nos grupos com 1, 2, 3, 4, 5 e 6 dias de exposição ao calor considerando cinco dias antes da inseminação e no dia da inseminação (Tabela 1).

Tabela 1. Médias (\bar{x}), valores maiores (maior) e menores (menor) da temperatura máxima (Tmax), umidade relativa mínima (URmin) e Índice de Temperatura e Umidade (ITU) durante o período experimental.

| Dias de exposição ao calor | Tmax (°C) | | | URmin (%) | | | ITU | | |
|-------------------------------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | \bar{x} | maior | menor | \bar{x} | maior | menor | \bar{x} | maior | menor |
| 0 | 26,4 | 29,9 | 16,4 | 31,1 | 91,0 | 10,0 | 71 | 74 | 54 |
| 1 | 27,0 | 32,0 | 18,9 | 33,4 | 77,0 | 11,0 | 72 | 79 | 60 |
| 2 | 27,4 | 33,9 | 18,9 | 36,3 | 85,0 | 10,0 | 73 | 83 | 60 |
| 3 | 27,7 | 34,9 | 18,9 | 38,9 | 85,0 | 10,0 | 74 | 83 | 60 |
| 4 | 28,3 | 35,5 | 19,4 | 40,7 | 88,0 | 10,0 | 75 | 84 | 61 |
| 5 | 29,2 | 35,2 | 20,7 | 40,4 | 88,0 | 10,0 | 77 | 84 | 65 |
| 6 | 30,7 | 38,3 | 25,3 | 37,4 | 78,0 | 10,0 | 79 | 85 | 75 |

Exposição ao calor durante 1, 2, 3, 4 e 5 dias antes e no dia da inseminação, não interferiu no número de abortos de porcas primíparas criadas em ambiente tropical e alojadas em galpão com ventiladores e nebulizadores, orientação leste-oeste, com árvores longitudinalmente à edificação e tela de prolipropileno 80% (sombrite) na linha de projeção do beiral (Tabela 2).

Tabela 2. Número de porcas primíparas que abortaram ou não de acordo com os dias de exposição ao calor (0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6) na pré-cobertura (5 dias antes da cobertura) até o dia da inseminação.

| Tempo de exposição ao calor | Abortou | Não abortou | Total |
|--------------------------------|------------|---------------|--------------|
| 0 | 14 (1,6 %) | 839 (98,4 %) | 853 (100 %) |
| 1 | 7 (2,5 %) | 269 (97,5 %) | 276 (100 %) |
| 2 | 8 (2,0 %) | 388 (98,0 %) | 396 (100 %) |
| 3 | 10 (1,8 %) | 543 (98,2 %) | 553 (100%) |
| 4 | 13 (1,5 %) | 874 (98,5 %) | 887 (100%) |
| 5 | 16 (1,3 %) | 1194 (98,7 %) | 1210 (100 %) |
| 6 | 84 (1,9 %) | 4344 (98,1 %) | 4428 (100 %) |
| Total | 152 | 8451 | 8603 |

Teste Qui-Quadrado: pvalor = 0,7513.

5 DISCUSSÃO

Os valores de temperatura máxima obtidos durante os 5 dias antes e no dia da inseminação foram acima da termoneutralidade para porcas primíparas de acordo com Williams et al. (2013), pois segundo estes autores a faixa de temperatura de conforto térmico é de 18°C a 20°C. Quanto aos valores de ITU, nos dias 1, 2 e 3 permaneceram dentro da normalidade e nos dias 4, 5 e 6 fora da normalidade, dado que Wegner et al. (2016) propõe $ITU < 74$ como normal e $ITU > 74$, estresse por calor.

De acordo com Vargas et al. (2007), realizar um diagnóstico correto acerca das falhas reprodutivas é crucial para tornar a granja mais lucrativa. Nesse sentido, Antunes (2018) cita que a taxa percentual de aborto afeta diretamente a produtividade dos sistemas intensivos, contribuindo para o aumento de dias não produtivos e Ilda e Koketsu (2015) também afirmam que o número de aborto prejudica o desempenho reprodutivo do rebanho.

A não influência da exposição ao calor por até 5 dias antes e no dia da inseminação sobre o número de abortos neste estudo pode ser explicado pelo fato de que os animais estiveram alojados em galpões com ventiladores e nebulizadores proporcionando, assim, um ambiente térmico adequado dentro das instalações. Além disso, as árvores no sentido longitudinal aos barracões e a tela de polipropileno de 80% de retenção da radiação com projeção do beiral no mesmo sentido do galpão também podem ter colaborado para o conforto térmico. Rigo, Nascimento e Silva (2019) afirmam que o uso de sistemas de resfriamento é eficiente para a redução dos efeitos negativos das temperaturas ambientais altas em galpões de criação de suínos.

Estudando o efeito do resfriamento do galpão no início da gestação, Nunes et al. (2003) avaliaram porcas prenhes em dois tratamentos durante os primeiros 35 dias de gestação. No tratamento 1, foram utilizados ventiladores e nebulizadores, e no tratamento 2, um ambiente sem qualquer equipamento, relatando que a utilização do sistema de condicionamento térmico não foi eficiente em alcançar a temperatura de conforto necessária para os animais, entretanto, não foi observado diferença no número de abortos entre os tratamentos.

Outra possível explicação é que os dias avaliados podem não ter influenciado de forma considerável a ocorrência de abortos, sendo necessário avaliar diferentes períodos, tendo como exemplo a pesquisa de Ilda e Koketsu (2015), em que foi calculada a influência da temperatura média diária durante 21 dias antes da cobertura das matrizes, analisando o risco

de aborto, obtendo como resultado que o risco de aborto, neste caso, foi associado apenas às fêmeas com um maior número de paridade (6 ou mais).

Ainda que os resultados do presente estudo não tenham indicado interferência no número de abortos, novos estudos a respeito dessa possível interferência são fundamentais para ampliar as possibilidades de ocorrência de aborto, que é um índice significativo dentro do sistema de produção de suínos. Sabendo que o galpão era equipado com ventiladores, nebulizadores, além de arborização e tela de polipropileno com finalidade de auxiliar na redução da temperatura no interior do galpão, e que este fato pode ter contribuído para os resultados obtidos, é possível compreender a importância de colocar em prática e também orientar os produtores a respeito das maneiras de amenizar os efeitos prejudiciais do estresse por calor sobre as fêmeas suínas.

6 CONCLUSÃO

A exposição ao calor, ITU maior que 74 no dia e até cinco dias antes da inseminação de porcas primíparas, alojadas em galpões com ventiladores, nebulizadores, arborização e tela de polipropileno 80% de retenção criadas em ambiente tropical, não interfere no número de abortos.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711–728. 2014. DOI 10.1127/0941-2948/2013/0507.

ANTUNES, R. C. Manejo reprodutivo de um SIPS e conceitos importantes em reprodução de suínos que devem ser considerados ao se planejar uma estratégia de inseminação artificial. *In:* ANTUNES, R. C. **O ensino da produção industrial de suínos: uma visão crítica**. Uberlândia: Gráfica e Editora Edibrás, 2018. p. (105)-(142).

BERMAN, A. *et al.* A comparison of THI indices leads to a sensible heat-based heat stress index for shaded cattle that aligns temperature and humidity stress. **International Journal of Biometeorology**, Lisse, v. 60, n. 10, p. 1453-1462, October 2016. DOI: 10.1007/s00484-016-1136-9. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26817655/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLE, J. B. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 4, p. 1947-1956, April 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17369235/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

BORTOLETTO, C. *et al.* Principais causas de problemas reprodutivos em porcas. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, Garça, 2014. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/hy3WchVPONnnj6j_2014-7-27-16-50-23.pdf. Acesso em: 16 jan. 2023.

BRIDI, A. M. **Adaptação e aclimação animal**. UEL, Londrina, 2010. Disponível em: http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf. Acesso em: 25 maio 2022.

BRITO, A. A. **Influência de ondas de calor sobre estimativa de consumo de ração e desempenho reprodutivo de matrizes suínas**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/29422/1/InfluenciaOndasCalor.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2022.

COSTA, W. M. T. *et al.* Natimortalidade e mumificação fetal em suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 163, v.9, n° 03 p.1787 – 1800 - 2012. Disponível em: http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/163_ebook_mai_2012_.pdf. Acesso em: 17 jan. 2023.

DONZELE, R. F. M. O. *et al.* Interações entre ambiência e nutrição na lactação. *In:* DONZELE, R.F. M. O. **Produção de Suínos: Teoria e Prática**. Brasília. Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), 2014. p. 536 – 544. Disponível em: https://abcs.org.br/wp-content/uploads/2020/06/01_Livro_producao_bloq_reduce.pdf. Acesso em: 15 jul. 2022.

GEIRINHAS, J. L. M. **Caracterização climática e sinóptica das ondas de calor no Brasil**. 2016. Tese (Mestrado em Ciências Geofísicas). Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25708/1/ulfc106486_tm_Jo%c3%a3o_Geirinhas.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

LIMA, K. A. O. *et al.* Estudo da influência de ondas de calor sobre a produção de leite no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 70-81, 2007. Disponível em: <https://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/9/11>. Acesso em 12 jul. 2022.

IIDA, R.; KOKETSU, Y. Climatic factors associated with abortion occurrences in Japanese commercial pig herds. **Animal Reproduction Science**, Kawasaki, v. 157, p. 78-86, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432015000871>. Acesso em: 18 jan. 2023.

MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**. Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 126p, 1997. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/bioclimatologiaanimal/files/2011/03/Apostila-de-Bioclimatologia-Animal.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2022.

NASCIMENTO, F. G. O. **Escolha do melhor índice de temperatura e umidade e efeito das estações do ano e da idade sobre as variáveis fisiológicas e hematológicas de bezerros leiteiros mestiços**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Disponível em: <http://clyde.dr.ufu.br/handle/123456789/22376>. Acesso em: 23 jun 2022.

NUNES, C. G. V. *et al.* Efeito do acondicionamento térmico ambiental sobre o desempenho reprodutivo da fêmea suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, p. 854-863, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/33GYhPz5dNXCLPP4nz7rBCh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jun 2022.

PADILHA, J. B. *et al.* Mortalidade embrionária e fetal em suínos: uma revisão. **Nucleus Animalium**, v.9, n.1, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/268034981.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2023.

RIGO, E. J.; NASCIMENTO, M. R. B.; SILVA, N. A. M. Desempenho e termorregulação de porcas lactantes alojadas em diferentes localizações no interior de um galpão com sistema de resfriamento evaporativo em ambiente tropical. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Uberlândia, v. 71, p. 1750-1758, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/GgsWXv98zCQtq9kGxmMjwDP/?lang=pt#>. Acesso em: 15 jan. 2023.

RODRIGUES, N. E. B.; ZANGERONIMO, M. G.; FIALHO, E. T. Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico. **Revista Eletrônica Nutritime**, [S. L.], v. 7, n. 2, p. 1197-1211, 2010. Disponível em: http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/110V7N2P1197_1211MAR2010_.pdf. Acesso em: 25 maio 2022.

SILVEIRA, P. R.; MENDES, A.; COLDEBELLA, A. Variações sazonais no desempenho reprodutivo de porcas. **Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/443763/1/publicacaoi2d7s3e.pdf>. Acesso em: 16 ago 2022.

SILVA, R. G. Termorregulação. *In*: SILVA, R. G. **Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo. Livraria Nobel S.A., 2000. p. 119 - 158.

VARGAS A. J. **Fatores associados com a ocorrência de retorno ao estro e desempenho reprodutivo de fêmeas suínas reinseminadas após retorno ou abortamento**. 87f. 2008. Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande Do Sul. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15886/000693280.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 jan. 2023.

VARGAS, A. J. *et al.* Que decisão tomar frente a matrizes que apresentam falhas reprodutivas: elas merecem uma nova chance? **Acta scientiae veterinariae**. Porto Alegre, RS, 2007. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13299/000601693.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 jan. 2023.

WEGNER, K. *et al.* Effects of temperature and temperature-humidity index on the reproductive performance of sows during summer months under a temperate climate. **Animal Science Journal**, Giessen, v.87, p.1334-1339, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/298910851>. Acesso em: 15 jan. 2023.

WILLIAMS, A.M. *et al.* Effects of a controlled heat stress during late gestation, lactation, and after weaning on thermoregulation, metabolism, and reproduction of primiparous sows. **Animal Science Journal**, Columbia, v.91, p.2700-2714, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/236060448>. Acesso em: 14 jan. 2023.

WILLIAMS, A.M. **Effects of heat stress on reproduction and productivity of primiparous sows and their piglets' performance**. 2009. 136f. Tese (Master of Science). Faculty of the Graduate School, University of Missouri-Columbia. Disponível em: <https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/6460/research.pdf?sequence=3>. Acesso em: 14 jan. 2023.