



TEMPERATURA SUPERFICIAL DE PORCAS EM LACTAÇÃO SUBMETIDAS AO RESFRIAMENTO ADIABÁTICO

Irenilza de Alencar Nääs¹, Rodrigo Garófallo Garcia¹, Daniela Espanguer Graciano², Mayara Rodrigues de Santana², Fabiana Ribeiro Caldara¹

1. Professor Doutor da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (irenilza@gmail.com)

2. Mestranda em Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados

Universidade Federal da Grande Dourados, Caixa Postal 533, Dourados-MS, Brasil

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

O estudo do ganho ou perda de calor da superfície da pele é de grande significado no desenvolvimento do ambiente ótimo para maximizar o desempenho dos animais. Objetivou-se por meio desse trabalho avaliar a temperatura superficial de porcas lactantes, submetidas a duas formas de ventilação: T1, ventilação natural (VN) e T2, resfriamento adiabático (RA). A coleta de dados foi realizada em uma granja comercial de suínos, localizada no município de Holambra. As temperaturas de pele foram registradas utilizando a câmera termográfica Testo®, nos períodos da manhã e da tarde, em cinco dias escolhidos aleatoriamente. Foram calculadas as médias dos 12 pontos por animal e utilizado o teste t-Student com confiabilidade de 95%, para analisar os dados. No período da manhã não houve diferença estatística entre os tratamentos, apresentando diferença estatística somente entre as médias no período da tarde ($36,51 \pm 1,51$ e $34,42 \pm 1,25$). O resfriamento adiabático é eficiente em melhorar o conforto térmico para porcas em lactação nos períodos mais quente do dia.

PALAVRAS-CHAVE: suínos, bem estar animal, conforto térmico.

SURFACE TEMPERATURE OF LACTATING SOWS EXPOSED TO ADIABATIC COOLING

ABSTRACT

The study of heat gain or loss from the surface of the skin is of great significance in the development of the optimal environment to maximize the performance of the animals. The aim through this work to evaluate the surface temperature of lactating sows, with two forms of ventilation: T1, natural ventilation system (NV) and T2, adiabatic cooling system (AC). Data collection was conducted in a commercial farm, located in the municipality of Holambra. Skin temperatures were recorded using the Thermographic camera Testo ®. Surface temperatures were collected during the morning and afternoon, in five days chosen at random according to the treatments. Were calculated averages of 12 points per animal and used the Student's t test with

reliability of 95, to analyze the data. In the mornings there was no statistical difference between the treatments. Showing statistically significant differences only between the averages in the afternoon (36.51 ± 1.51 st; 1 ± 34.42 , 25b); reflecting in a lower thermal stress in animals.

KEYWORDS: swine, animal welfare, thermal comfort.

INTRODUÇÃO

O suíno é um exemplo de animal cujo conforto vem sendo alterado pela intensificação da produção, caracterizada pela restrição de espaço, movimentação e interação social (PUTTEN, 1989), o que traz como consequência secundária o detrimento de seu conforto térmico, assim como da sua produtividade. A determinação das exigências de bem-estar animal em relação à saúde e à rentabilidade da produção, constitui um grande desafio para a simplificação do manejo, redução dos custos e aumento da produtividade. Outros fatores do ambiente onde o animal está inserido agem em conjunto, ou seja, a temperatura, umidade relativa, velocidade do ar, presença de gases e poeira têm efeitos diretos sobre o bem-estar e, conseqüentemente, sobre a produção animal.

Os suínos perdem calor principalmente pelos processos sensíveis, condução, convecção e radiação. Quando submetidos ao estresse calórico inicia-se o aumento das perdas evaporativas para compensar a redução das perdas sensíveis de calor. No Brasil, em função das altas temperaturas que predominam em grande parte do ano, a perda por evaporação da água por meio do trato respiratório é a forma mais efetiva de perda de calor, uma vez que os suínos possuem poucas glândulas sudoríparas funcionais (RODRIGUES et al., 2011).

O resfriamento adiabático funciona com base em um processo isoentálpico (processo que ocorre com entalpias iguais), através da cessão do calor sensível contido no ar em contato com a superfície líquida. O resfriamento adiabático tem sido utilizado amplamente em criação de suínos e aves, como forma de resfriar o ambiente de alojamento (BARBARI & CONTI, 2009; MORALES, 2010).

A termografia infravermelha tem sido uma ferramenta utilizada com sucesso, para estimar a temperatura superficial de várias espécies (PANDORFI et al., 2012). O sensor de uma câmara termográfica permite que a energia de radiação seja convertida em um sinal elétrico, sendo posteriormente transformado para a forma digital, cujos valores representam as temperaturas de pontos particulares da imagem. As cores da escala são então atribuídas a esses pontos (pixels) e, desta forma, é desenvolvido um mapa de distribuição de temperatura no objeto em estudo (termograma). Uma vez que a quantidade de energia libertada pelos organismos é uma função da sua temperatura, os termogramas são representações quantitativas da temperatura da superfície dos objetos estudados (KULESZA & KACZOROWSKI, 2004).

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a variação da temperatura da pele de porcas lactantes, expostas a resfriamento adiabático no alojamento, utilizando termografia infravermelha como instrumento de aferição da temperatura superficial.

MATERIAL E METODOS

A coleta de dados foi realizada em uma granja comercial de suínos, localizada no município de Holambra, na latitude $22^{\circ} 37' 59''$ S, longitude $47^{\circ} 03'$

20°O e a altitude média de 610 m. A classificação climática segundo Köppen é o Cwa (Clima temperado úmido com inverno seco e verão quente), que abrange toda parte central do estado de São Paulo, com a temperatura média anual de 23°C. O experimento foi realizado durante o mês de maio de 2012, em um período de lactação. A temperatura durante a coleta de dados, no outono da região Sudeste do país, variou de 17 a 28 °C.

O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFGD, sob protocolo N° 004/2011. Foram utilizadas 20 fêmeas suínas multíparas de linhagem comercial, alojadas individualmente nas gaiolas do galpão de maternidade. O experimento teve início no dia do parto e se estendeu durante o período de lactação de 21 dias, até o desmame dos leitões. As matrizes receberam dieta comercial utilizada na granja e água *ad libitum*.

As porcas foram distribuídas em dois tratamentos de 10 animais cada, sendo cada porca considerada uma unidade experimental, submetidas a duas formas de ventilação: T1, ventilação natural (VN), onde havia apenas as aberturas de paredes laterais e T2, com ventilação resfriada direcionada acima das cabeças das porcas, chamada de resfriamento adiabático (RA).

O sistema de resfriamento adiabático/evaporativo foi instalado na extremidade do galpão da maternidade, composto por placas de filtro adiabático tipo colmeia, com ampla superfície úmida, distribuída a partir de um reservatório de água e um sistema de circulação e distribuição de água, onde se dá a retirada do calor sensível, um ventilador axial. Todo este sistema estava contido em um gabinete metálico, de onde partia um sistema de ductos com saídas individuais (8 cm de diâmetro) para a parte superior das gaiolas da maternidade.

Os animais foram distribuídos ao acaso no mesmo galpão em gaiolas alternadas, 10 porcas receberam a ventilação refrigerada e 10 porcas receberam a ventilação natural. Para o tratamento de ventilação natural, a saída de ar dos tubos foi fechada com uma tampa plástica, impossibilitando o ar mais frio, de circular sobre as porcas. O sistema de resfriamento foi acionado, quando a temperatura ambiente chegava a 23°C.

As temperaturas de pele foram registradas utilizando a câmera termográfica Testo®. Foram obtidas imagens termográficas cobrindo toda a extensão do animal (cabeça, dorso, região lombar, glândulas mamárias e pernil). As temperaturas superficiais foram registradas nos períodos da manhã (entre 07h:00min e 09h:00min) e da tarde (entre 15h:00min e 17h:00min), em cinco dias escolhidos aleatoriamente. As imagens foram processadas usando o software IRSoft da Testo®, a partir de 12 pontos selecionados aleatoriamente, utilizando emissividade de 0,95. Foram calculadas as médias dos 12 pontos por animal (Figura 1). Foi utilizado o teste t-Student com confiabilidade de 95%, para analisar os dados.

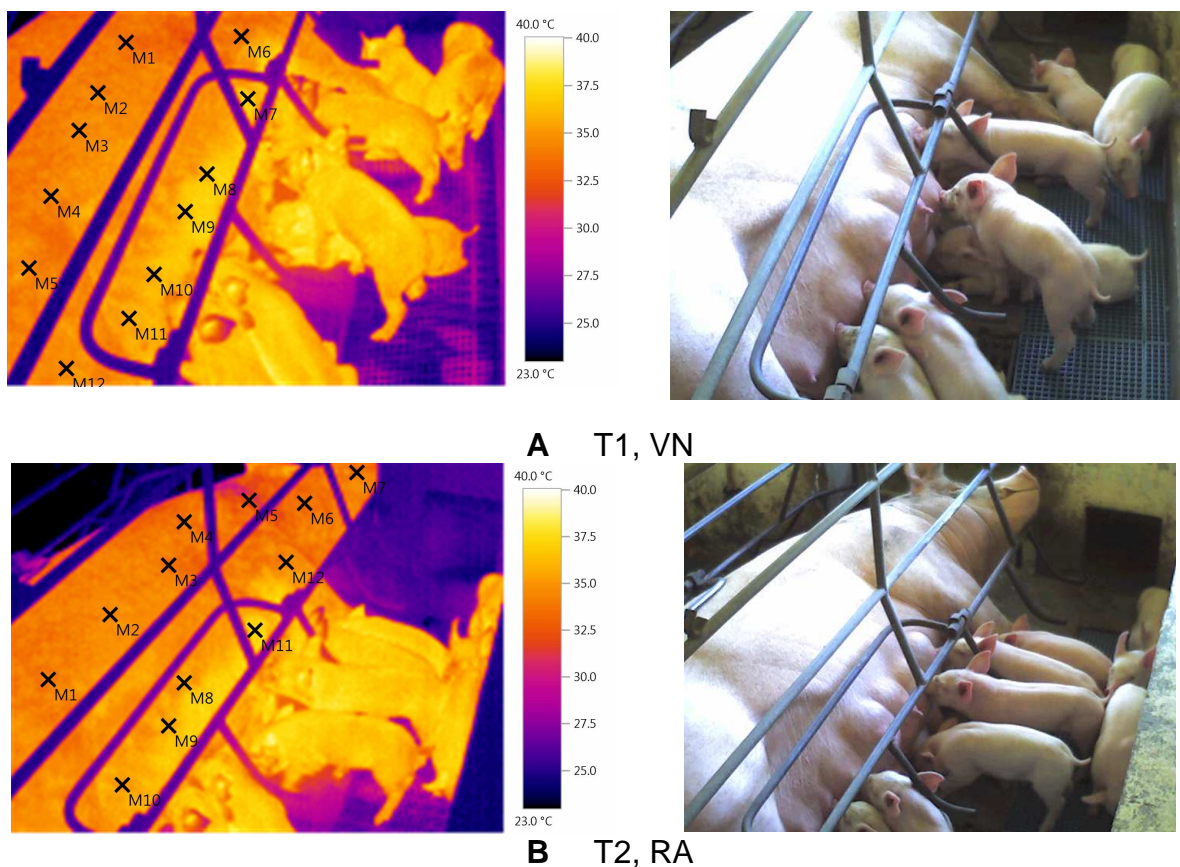


FIGURA 1. Imagens termográficas das temperaturas superficiais de matrizes, de acordo com o sistema de ventilação natural (a) ou resfriamento evaporativo (b).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito do tratamento sobre temperatura superficial das porcas na parte da manhã ($P \geq 0,05$), entretanto, na parte da tarde foi observada redução na temperatura superficial das porcas submetidas ao resfriamento adiabático ($P \leq 0,05$; Tabela 1). O estresse calórico de ambientes com temperaturas elevadas é agravado pela produção de calor endógeno, especialmente na fase de lactação, exigindo uma dissipação adicional. Nesta situação, as fêmeas passam a apresentar respiração superficial (curta) e pouco eficiente para dissipar o calor interno, em virtude do menor tempo disponível para a saturação do ar expirado (FEHR et al., 1983; TOLON & NÄÄS, 2005). O resfriamento evaporativo localizado na região dorsal, sobre a cabeça da porca, tem o objetivo de aumentar a perda de calor para o ambiente e reduzir a temperatura superficial da pele e, a literatura indica que, o resfriamento direto na pele favorece o conforto térmico e o bem-estar das porcas em lactação (KIEFER et al., 2012; MALMKVIST et al., 2012; MARTIN, 2012).

TABELA 1. Médias das temperaturas superficiais de porcas lactantes nos períodos manhã e tarde, submetidas a ambiente com ventilação natural (VN) ou resfriamento adiabático (RA).

| Temperaturas superficiais por tratamento (°C) | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Período | VN | RA |
| Manhã | 31,68 ± 1,73* | 31,94 ± 8,78* |
| Tarde | 36,51 ± 1,51 ^a | 34,42 ± 1,25 ^b |

a, b – Letras distintas na mesma linha indicam diferença significativa (P<0,05).

* = Não significativo (P>0,05).

Com o resfriamento adiabático, o ar mais frio do ambiente é direcionado na cabeça da porca lactante, provavelmente influenciando a sensação térmica do animal. Em nenhum dos tratamentos a amplitude térmica ao longo do dia foi superior à faixa de 5 a 8 °C (Tabela 1). NOBLET & LE DIVIDICH (1982) observaram que a eficiência de utilização da energia metabolizável pelos leitões se reduz linearmente com o aumento da temperatura ambiental e, referindo-se a um trabalho de CLOSE (1971), relatam que essa eficiência decresce 0,8% para cada grau de aumento da temperatura ambiente em relação à temperatura crítica do animal.

A temperatura superficial na pele das porcas apresentou uma queda no período vespertino, provavelmente devido ao decréscimo do fluxo sanguíneo dos vasos capilares da epiderme. Observa-se que a variação foi de cerca de 2°C na pele das porcas do tratamento RA, enquanto no tratamento VN foi de 5°C entre os períodos da manhã e tarde (Figura 2), concordando com CURTIS (1983) ao sugerir que 8°C é o limite de flutuação de temperatura. Quanto à temperatura da pele, esta deve estar em torno de 34 ± 1 °C), em condições de alojamento dentro da zona de termoneutralidade (MALMKVIST et al., 2012). Com o uso de resfriamento evaporativo obteve-se redução da temperatura de pele das porcas (de 36,51 ± 1,51 para 34,42 ± 1,25), durante o período da tarde, amenizando o estresse por calor no período da tarde.

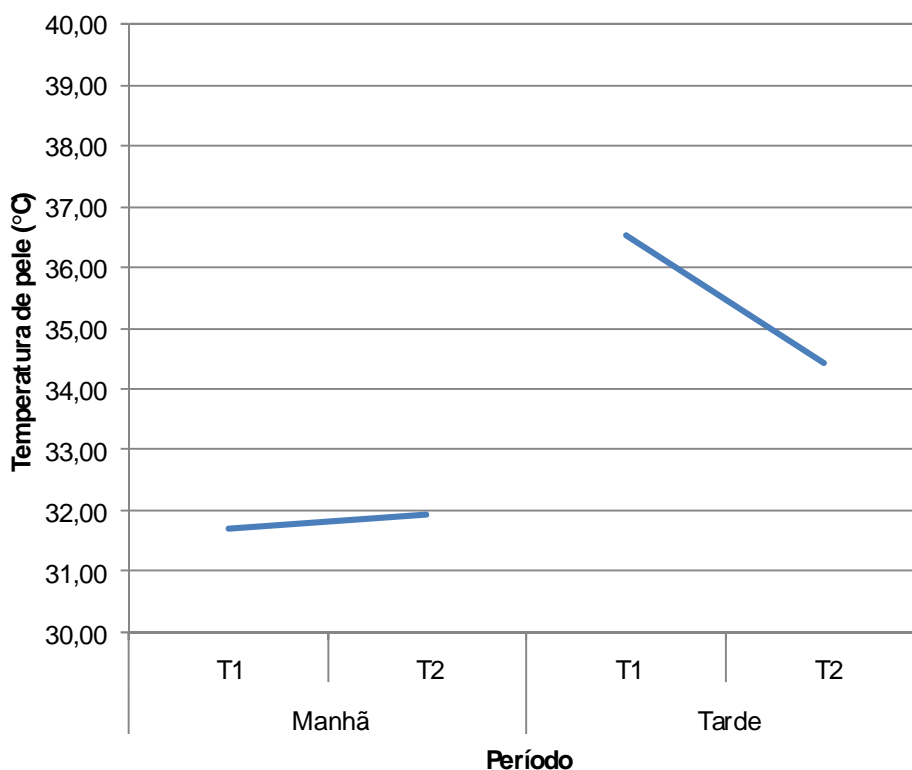


FIGURA 2. Efeito da ventilação natural (VN) e resfriamento adiabático (RA) na temperatura de pele de porcas lactantes nos períodos de manhã e tarde.

Avaliando a temperatura superficial de porcas lactantes alojadas em ambiente com ou sem resfriamento do piso, SILVA et al. (2009) concluíram que as maiores temperaturas superficiais observadas devem-se ao aumento na circulação sanguínea periférica como forma de dissipar o calor corporal. LIMA et al., (2011) verificaram que o resfriamento do piso da gaiola de maternidade favorece a dissipação de calor corporal, melhorando a condição térmica, a capacidade de consumo e o desempenho produtivo de porcas em lactação durante o verão. Estes resultados corroboram com o presente trabalho, que encontrou decréscimo de temperatura superficial quando houve a ventilação resfriada direcionada às porcas.

BARBARI & CONTI (2009) encontraram benefícios no bem-estar de porcas gestantes submetidas a algum tipo de resfriamento, quando a temperatura ambiente ultrapassou 30 °C. Já FOX (2013) encontraram efeito positivo do uso de resfriamento no transporte de suínos, sob condições de clima de verão, reforçando os benefícios deste recurso reportados por outros autores (FEHR et al., 1983; TOLON & NÄÄS, 2005).

CONCLUSÕES

O uso de resfriamento adiabático utilizado foi eficiente em reduzir a temperatura superficial da pele nos períodos mais quentes do dia, amenizando o estresse térmico no período da tarde, o que pode ser comprovado com o uso de imagens termográficas.

REFERÊNCIAS

BARBARI, M., CONTI, L. Use of different cooling systems by pregnant sows in experimental pen. **Biosystems Engineering**, v. 103, n. 2, p. 239–244, 2009.

CLOSE, W. H.; MOUNT, L.E.; START, I. B. The influence of environmental temperature and plane of nutrition on heat losses from groups of growing pigs. **Animal Production**, v.13: p.285-294. 1971.

CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture**. : Des Moines: Iowa State University Press, 1983.

FEHR, R. L.; PRIDDY, K. T.; Mc NEILL, H. C. Limiting swine stress with evaporative cooling in the Southeast. **Transaction of the ASAE**, v. 26, n.2, p. 542-545, 1983.

FOX, J.L. The effect of water sprinkling market pigs transported during summer on pig behaviour, gastrointestinal tract temperature and trailer micro-climate. **Thesis** (Master of Science in Animal and Poultry Science). The University of Guelph. Guelph, Ontario, Canada, 2013.

KIEFER, C.; MARTINS, L. P.; FANTINI, C. C. Evaporative cooling for lactating sows under high ambient temperature. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.41, n.5, p.1180-1185, 2012.

KULESZA O., KACZOROWSKI M. Thermography and its practical use in equine diagnostics and treatment. **Medycyna Weterynaryjna**, v.60, n.11, p. 1143 – 1146, 2004.

LIMA, A.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERNANDES, H.C.L.; CAMPOS, P.H.R.F.; ANTUNES, M.V.L. Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.804-811, 2011.

MALMKVIST, J.; PEDERSEN, L.J.; KAMMERSGAARD, T.S.; JORGENSEN, E. Influence of thermal environment on sows around farrowing and during the lactation period. **Journal of Animal Science**, v.90, n.9, p.3186-3199, 2012.

MORALES, O.E.S. 2010. Aspectos produtivos de fêmeas suínas e suas leitegadas em diferentes sistemas de ambiência na maternidade. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. Porto Alegre, RS. 2010. 52p.

NOBLET, J.; LE DIVIDICH, J. Effect of environmental temperature and feeding levels on energy balance traits of early-weaned piglets. **Livestock Production Science**, v. 9, p. 619-632. 1982.

PANDORFI, H.; ALMEIDA, G.L.P.; GUISELINI, C. Zootecnia de precisão: princípios básicos e atualidades na suinocultura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.2, p.558-568 abr./jun., 2012.

PUTTEN G.V. The pig: model for discussing animal behavior and welfare. **Applied ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p.2012 2013

Animal Behavior Science, v.22, p. 115-28, 1989.

RODRIGUES, V.C.; SILVA, I.S.O.; VIEIRA, F.M.C.; NASCIMENTO, S.T. A correct enthalpy relationship as thermal comfort index for livestock. **International Journal of Biometeorology**, Lisse, v.55, n.3, p.455-459, May 2011.

SILVA B.A.N; OLIVEIRA R.F; DONZELE J.L; FERNANDES H.C, LIMA A.L,RENAUDEAU D; NOBLET J. Effect of floor cooling and dietary amino acids content on performance and behaviour of lactating primiparous sows during summer. **Livestock Science**, v. 105, p. 25–34. 2009.

TOLON Y.B; NÄÄS, I.A. Avaliação de tipos de ventilação em maternidade de suínos, **Engenharia Agrícola**, v.25, n.3, p.565-574, set./dez. 2005.