



## ARTIGO 221

### ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS DE PORCAS EM LACTAÇÃO NA REGIÃO DE TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNIA

#### *Bioclimatic aspects of lactation sows in Cerrado – Amazonia transition*

Guiomar Helena Verussa<sup>1</sup>, Anderson Corassa<sup>2</sup>

**RESUMO** - Foi realizado um estudo sobre as condições bioclimáticas e parâmetros fisiológico de matrizes suínas em fase de lactação em três granjas suínícolas da região de Transição Cerrado-Amazônia no mês de fevereiro de 2012. Foram utilizadas 10 matrizes suínas de cada granja da linhagem comercial Genetiporc, com ordem de parto entre 3° e 5°, totalizando 30 matrizes. O monitoramento ocorreu durante 24 horas, tendo as temperaturas de bulbo seco, úmido, umidade relativa do ar, temperatura de globo negro e temperaturas de máxima e mínima aferidas em intervalos de duas horas. Os parâmetros fisiológicos das porcas em relação ao ambiente foram avaliados através do registro da frequência respiratória e temperatura retal das porcas. As temperaturas de bulbo seco mais altas foram registradas no período da tarde chegando a 33,6°C no horário das 15 horas. Notou-se que nos horários de temperaturas mais elevadas houve aumento da frequência respiratória e temperatura retal apresentando as médias de 65,08 mov/min e 39,06°C respectivamente. Esses altos valores evidenciam uma situação de estresse térmico nas porcas avaliadas, pois indicam a ativação de mecanismos de regulação para acentuar a perda de calor por evaporação.

**Palavras-chave:** estresse calórico, maternidade, comportamento

**ABSTRACT** - It was conducted a study about bioclimatic conditions and physiological parameters of lactating sows in three pig farms in the region Transition Cerrado-Amazonia in the February 2012. In this experiment was used ten sows each farm, commercial line Genetiporc with farrowing order between 3° and 5°, totaling 30 sows. The checking occurred during 24 hours, with dry and wet bulb temperature, air relative humidity, black globe temperature and maximum and minimum temperatures measured at intervals of two hours. respiratory rate and rectal temperature of sows was mensured as physiological parameters . The highest temperatures were recorded in the afternoon reaching 33.6 ° C at 3 p.m. in the respiratory rate and rectal temperature increased in moments of higher temperatures, with averages of 65.08 mov / min and 39.06 ° C respectively. These high values show a situation of thermal stress in sows evaluated, they indicate the activation of regulatory mechanisms to enhance heat loss by evaporation.

**Keywords:** heat stress, maternity, behavior

<sup>1</sup> – Graduando em Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso

<sup>2</sup> – Professor Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Mato Grosso.



## INTRODUÇÃO

Nos últimos quatro anos, o Brasil apresentou significativo aumento na produção de carne suína, passando de 2.998 mil toneladas em 2007 para 3.397 mil toneladas em 2011. Esse aumento se deve a fatores como disponibilidade de matéria prima como soja e milho aproveitáveis na alimentação desses animais, e pelo aumento do consumo da carne suína, que passou de 13 kg em 2007 para cerca de 15,10 Kg per capita, no ano de 2011, o que ainda é considerado pequeno, em relação à outros países como Hong Kong que tem um consumo de 66,5 Kg per capita, porém significativo ao comparar anos anteriores (ABIPECS, 2012).

Inserido nesse contexto, o estado de Mato Grosso vem se destacando com sua produção tendo como aliado a sua liderança na produção de grãos, o que facilita a logística para produção das rações utilizadas nas dietas dos animais. Em contrapartida o clima da região da transição Cerrado-Amazônia no qual o estado de Mato Grosso está inserido, é considerado uma adversidade que pode ser considerada um entrave para o sucesso na produção de suínos. Tendo um clima tropical com elevada

temperatura média anual, onde está a maior parte dos produtores de suínos do estado, a região se contrapõe às condições térmicas favoráveis para a criação de suínos. Com isso, se verificam menores chances de se manter um ambiente em condições de conforto térmico ideal para cada fase da produção principalmente na maternidade onde encontramos duas zonas de conforto distintas, uma com temperatura mais amena para as porcas e a outra razoavelmente mais elevada para os leitões.

O desempenho dos suínos é influenciado pela variabilidade do clima, e as possíveis adversidades do ambiente influenciam quadros de estresse nos animais desencadeando alterações fisiológicas, visto que segundo Fraser e Broom (1990), um animal está em estado de estresse quando é necessário que seu organismo faça ajustes anormais em sua fisiologia ou comportamento para ajustar-se a determinadas adversidades do seu ambiente e manejo. Em condições de altas temperaturas os animais podem sofrer por estresse calórico e apresentar alterações fisiológicas como a dos movimentos respiratórios e alterações



na temperatura corporal, e em situações mais intensas pode ocorrer alteração no consumo voluntário e a diminuição do desempenho produtivo e reprodutivo (Martins et al., 2008).

Na fase da maternidade, é muito importante levar em consideração o bem estar tanto dos leitões, principalmente nos primeiros dias de vida, quanto das porcas, onde possíveis casos de estresse podem influenciar na produtividade e desempenho dessas lactantes (Turco et al., 1998). Nesse contexto são necessários cuidados para se projetar uma maternidade que tenha condições de proporcionar o conforto térmico para ambas as partes, o que muitas vezes não é visto como realidade nessa região, onde normalmente as porcas são submetidas á temperaturas desfavoráveis para sua zona de conforto.

No entanto, há escassez de dados bioclimáticos relacionados à produção de suínos do estado, principalmente na fase da maternidade. Assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de obter informações bioclimáticas e fisiológicas de porcas em lactação na região de transição Cerrado-Amazônia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado simultaneamente em maternidades de três granjas suinícolas no município de Sorriso na região Norte de Mato Grosso em fevereiro de 2012. As granjas foram identificadas como granja “1”, granja “2”, granja “3” com coordenadas de -12° 30' 41" e -55° 45' 41", -12° 35' 21" e -55° 40' 14", -12° 36' 29", -55° 40' 14" de latitude e longitude respectivamente. As granjas possuíam galpões de maternidade com padrões estruturais similares, tendo orientação solar leste-oeste, material de construção misto entre alvenaria e madeira, pé direito com altura média e 3,8 metros, cobertura com telhas de fibrocimento, ausência de lanternins, as gaiolas com 2,3 metros de comprimento e 1,8 metros de largura com piso misto entre gradeado e compacto, e uso de cortinas laterais. Em cada granja foram utilizadas dez matrizes suínas da linhagem comercial GenetiporcR, com ordem de parto entre 3° e 5°, totalizando 30 matrizes. As porcas utilizadas estavam em fase de lactação, variando entre o 12° e 15° dia lactacional. Os animais receberam água à vontade, e o arraçoamento foi realizado nos horários



das 6:00 e 17:00 horas. Nas três granjas, o arrefecimento interno ocorreu pela ventilação natural, a qual foi controlada através do manejo das cortinas laterais.

Para caracterização bioclimática das granjas, foram registrados os valores de temperatura de bulbo seco, bulbo úmido, umidade relativa do ar, temperatura de globo negro e temperaturas de máxima e mínima durante 24 horas com intervalos regulares de duas horas. Os valores de temperatura de bulbo seco e úmido e a umidade relativa foram observados através do uso de termo-higrômetros. A temperatura de globo negro foi mensurada através do uso de um termômetro de globo negro adaptado, confeccionado através de uma esfera plástica de “PVC”, oca, com diâmetro de 15 cm, pintada na cor preto fosco, com um termômetro de ambiente introduzido no meio, de acordo com Souza et al (2002). Os valores de temperaturas máxima e mínima foram observados através de termômetros de máxima e mínima.

Todos os equipamentos para registro das temperaturas foram instalados no centro das salas de maternidades a uma altura média de 100 cm do piso. Ao final calcularam-se os seguintes índices:

Índice de Temperatura e Umidade (ITU) por:  $ITU = 0,8 Tbs + UR (Tbs - 14,3) / 100 + 46,3$  (Buffington et al., 1982); Índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) por:  $ITGU = 0,72 (TBU + TGN) + 40,6$  (Buffington et al., 1977); Temperatura efetiva (TE) por  $TE = 0,4 (tbs + tbu) + 4,8$  (Thom, 1959); onde Tbs = temperatura de bulbo seco, UR = umidade relativa, TBU = temperatura de bulbo úmido, TGN = temperatura de globo negro.

Para retratar a influencia do ambiente sobre a fisiologia dos animais, foram aferidas a temperatura retal através de termômetro digital introduzido no reto de cada animal e a frequência respiratória das porcas pelo método de observação visual direta e contagem dos movimentos do flanco por 30 segundos e sua correção para um minuto. Essas aferições foram feitas nos horários das 9:00; 15:00; 21:00 e 3:00 caracterizando os períodos da manhã, tarde, noite e madrugada, respectivamente.

Como forma de classificar o estado de conforto térmico das porcas em relação à temperatura ambiente e umidade relativa do ar, essas médias foram analisadas segundo metodologia de Pandorfi et al (2007).



Os dados referentes à temperatura ambiental, umidade relativa do ar, temperatura retal, frequência respiratória, ITGU e ITU foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Student Newman Keuls em nível de 5% de probabilidade utilizando o programa *Statistical Analysis System* (SAS, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos valores que oscilaram entre 24,16 e 33,6°C (Tabela 1). Esses valores são considerados uma condição fora do conforto térmico ideal para porcas em lactação em relação a faixa de temperatura considerada ótima segundo Noblet et al (1989) que esta entre 7 e 23°C e entre 12 e 25°C segundo Nääs (2000).

**TABELA 1** - Temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), temperatura de globo negro (TGN), umidade relativa do ar (UR), índice de temperatura e umidade (ITU), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e temperatura efetiva (TE) em três maternidades suinícolas na transição Cerrado-Amazônia, Mato Grosso, Brasil.

Hora do dia	TBS (°C)	TBU (°C)	TGN (°C)	UR (%)	ITU	ITGU	TE
01:00	25,83 <sup>c</sup>	23,33 <sup>bcd</sup>	26,00 <sup>de</sup>	86,67 <sup>a</sup>	76,80 <sup>bcd</sup>	76,13 <sup>d</sup>	24,47 <sup>cd</sup>
03:00	24,16 <sup>c</sup>	22,16 <sup>7d</sup>	24,67 <sup>e</sup>	88,67 <sup>a</sup>	74,17 <sup>d</sup>	74,30 <sup>d</sup>	23,33 <sup>d</sup>
05:00	25,00 <sup>c</sup>	22,67 <sup>cd</sup>	24,33 <sup>e</sup>	88,00 <sup>a</sup>	75,57 <sup>cd</sup>	74,43 <sup>d</sup>	23,87 <sup>cd</sup>
07:00	25,16 <sup>c</sup>	22,67 <sup>cd</sup>	24,50 <sup>e</sup>	87,00 <sup>a</sup>	75,77 <sup>cd</sup>	74,57 <sup>d</sup>	23,93 <sup>cd</sup>
09:00	28,67 <sup>b</sup>	25,00 <sup>ab</sup>	29,50 <sup>c</sup>	71,00 <sup>bc</sup>	79,23 <sup>abc</sup>	79,83 <sup>bc</sup>	26,27 <sup>b</sup>
11:00	30,50 <sup>b</sup>	25,00 <sup>ab</sup>	32,33 <sup>b</sup>	65,67 <sup>c</sup>	81,17 <sup>a</sup>	81,87 <sup>ab</sup>	27,00 <sup>ab</sup>
13:00	33,00 <sup>a</sup>	25,33 <sup>a</sup>	34,67 <sup>7b</sup>	55,67 <sup>d</sup>	83,00 <sup>a</sup>	83,80 <sup>a</sup>	28,13 <sup>a</sup>
15:00	33,60 <sup>a</sup>	24,50 <sup>ab</sup>	35,17 <sup>a</sup>	47,33 <sup>d</sup>	82,20 <sup>a</sup>	83,57 <sup>a</sup>	28,03 <sup>a</sup>
17:00	33,17 <sup>a</sup>	24,83 <sup>ab</sup>	34,67 <sup>7b</sup>	50,33 <sup>d</sup>	82,23 <sup>a</sup>	83,43 <sup>a</sup>	28,00 <sup>a</sup>
19:00	29,50 <sup>b</sup>	24,83 <sup>a</sup>	30,17 <sup>c</sup>	69,00 <sup>bc</sup>	80,27 <sup>ab</sup>	80,20 <sup>bc</sup>	26,53 <sup>b</sup>
21:00	28,33 <sup>b</sup>	25,00 <sup>ab</sup>	28,00 <sup>cd</sup>	77,33 <sup>ab</sup>	79,63 <sup>ab</sup>	78,77 <sup>c</sup>	26,13 <sup>b</sup>
23:00	26,33 <sup>c</sup>	24,00 <sup>abc</sup>	28,83 <sup>c</sup>	84,33 <sup>a</sup>	77,33 <sup>bcd</sup>	78,63 <sup>c</sup>	24,93 <sup>c</sup>
CV(%)	3,48	2,72	4,24	6,53	1,98	1,43	2,42

\*Letras distintas na mesma coluna diferem pelo teste SNK a 5%.



A média das temperaturas foi de 28,6°C, sendo que as maiores temperaturas foram registradas no período da tarde, entre os horários das 13 às 17 horas as quais não diferiram estatisticamente, e chegaram ao valor máximo de 33,6°C, evidenciando uma situação preocupante segundo Curtis (1983), por estar acima de 28°C, que é considerada temperatura crítica superior. As menores temperaturas foram observadas às 3 horas da manhã quando se atingiu 24,16°C, porém as temperaturas entre os horários das 23 às 7 horas da manhã são consideradas iguais por não haver diferença estatística entre as mesmas.

As temperaturas de bulbo úmido tiveram uma média de 24,11°C e oscilaram entre 22,16 a 25,33°C, sendo que nos horários das 9:00 às 23:00 não houve diferença estatística. De maneira similar às temperaturas de bulbo seco, os valores de temperatura efetiva tiveram os maiores valores aferidos no período da tarde, principalmente nos horários das 11:00 às 17:00, os quais diferiram estatisticamente dos demais horários, e perfizeram uma média de 25,9°C.

Em relação à variação da umidade relativa do ar, pode-se observar que nos

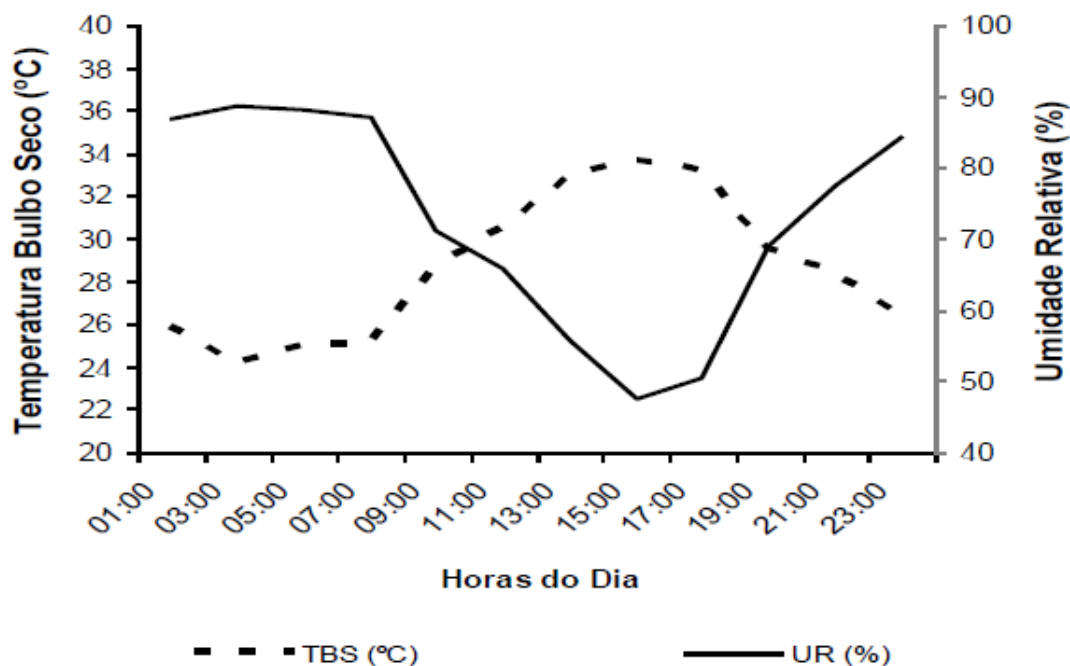
horários das 21 às 7 horas da manhã não houve diferença estatística apresentando os maiores valores registrados. Os valores de umidade relativa do ar oscilaram entre 47,33 e 88,67%, tendo uma média de 72,58% que pode ser considerada dentro da faixa de conforto térmico médio para matrizes, que segundo Pandorfi et al (2006) esta entre 70 a 82%. Ao comparar a temperatura de bulbo seco com a umidade relativa do ar, pode-se verificar que os valores são inversamente proporcionais (Gráfico 1), ou seja, conforme aumenta a temperatura ambiente, diminui a umidade relativa, sendo encontrados valores maiores de umidade relativa durante o período da madrugada, por volta das 3 horas da manhã e os menores valores no período da tarde, por volta das 15 horas.

Martins et al (2008) ao analisar as variáveis ambientais de maternidades situadas numa região de clima tropical, também observaram durante o período da tarde as maiores temperaturas ambientes junto com os menores valores de umidade relativa do ar. Pandorfi et al (2007) classificaram o estado de conforto térmico de porcas em função das variáveis temperatura e



umidade relativa do ar, obtendo as classificações: muito bom, bom, regular e ruim, diante disso, de acordo com a proposta dos autores, verifica-se que o estado de conforto térmico para as porcas nessas granjas pode ser

classificado como “ruim” durante a maior parte do tempo, salvo nos horários das 21:00 e 9:00 da manhã onde é encontrado um estado de conforto térmico “regular” (Tabela 2).



**GRÁFICO 1** - Temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar em função dos horários em maternidades suinícolas da região de transição Cerrado-Amazônia.

Os valores do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) encontrados oscilaram entre 74,17 e 83 perfazendo uma média de 78,95, o que segundo Sales et al (2006), pode ser considerado um valor de “emergência”, pois, durante todo o período do experimento os valores permaneceram acima de 69, sendo que para esses autores o conforto térmico

para suínos em relação ao ITU esta na faixa de 61 a 65. No entanto, para Oliveira et al (2006) o valor considerado “condição de perigo” para os animais está acima de 79, indicando que o período das 9:00 às 21:00 pode ser considerado indicadores de necessidades de precauções para se evitar perdas na produção.





**TABELA 2** - Temperatura de bulbo seco, umidade relativa do ar, estado de conforto térmico em granjas da região transição Cerrado-Amazônia.

<b>Hora do dia</b>	<b>TBS (°C)</b>	<b>UR (%)</b>	<b>Estado de conforto térmico*</b>
01:00	25,83	86,67	Ruim
03:00	24,16	88,67	Ruim
05:00	25,00	88,00	Ruim
07:00	25,16	87,00	Ruim
09:00	28,67	71,00	Regular
11:00	30,50	65,67	Ruim
13:00	33,00	55,67	Ruim
15:00	33,60	47,33	Ruim
17:00	33,17	50,33	Ruim
19:00	29,50	69,00	Ruim
21:00	28,33	77,33	Regular
23:00	26,33	84,33	Ruim

\* Segundo metodologia de Pandorfi et al. (2007).

O Índice de Temperatura de Globo e Umidade teve uma média de 79,13 com valores que oscilaram entre 74,3 no período da manhã e 83,8 no período da tarde. Esses valores, segundo Turco et al (1998) evidenciam desconforto térmico, já que o autor indica valores acima de 72 como “críticos”, podendo levar ao aumento da frequência respiratória e temperatura retal, que são as principais alterações fisiológicas nos

suínos que evidenciam o desconforto térmico.

Ao comparar as médias de temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido entre as três granjas (Tabela 3), nota-se que não houve diferença estatística. A granja 3 e a granja 1 não tiveram diferença estatística entre si em relação aos valores de temperatura de globo negro e ITGU, sendo que a granja 3 diferiu estatisticamente da granja 2 obtendo os maiores valores o que sugere maior





captação de radiação nessa granja. Nesse contexto pode-se dizer que as porcas da granja 3 possam sofrer mais por estresse calórico que as das outras

granjas devido essa maior incidência de radiação sobre o ambiente onde estão essas porcas.

**TABELA 3** - Temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade (ITU) em três maternidades suinícolas na transição Cerrado-Amazônia, Mato Grosso, Brasil.

Variável	Granjas			
	1	2	3	Média
Temperatura de bulbo seco (°C)	28,92	28,67	28,23	28,61
Temperatura de bulbo úmido (°C)	24,16	23,92	24,25	24,11
Temperatura de globo negro (°C)	29,46 <sup>ab</sup>	28,67 <sup>b</sup>	30,08 <sup>a</sup>	29,40
Umidade relativa do ar (%)	70,08 <sup>b</sup>	71,92 <sup>ab</sup>	75,75 <sup>a</sup>	72,58
ITU	79,09	78,93	78,82	78,95
ITGU	79,21 <sup>ab</sup>	78,46 <sup>b</sup>	79,72 <sup>a</sup>	79,13
TE	26,03	25,83	25,79	25,89

\*Letras distintas na mesma linha diferem pelo teste SNK a 5%.

Foi encontrada diferença estatística entre a umidade relativa do ar entre a granja 1 e 3, onde a granja 3 também obteve um maior valor, chegando a uma média de 75,75%. O índice de temperatura e umidade (ITU) não diferiu entre as três granjas.

Dentre os indicadores de conforto térmico utilizados, ao comparar o Índice de Temperatura e Umidade e o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), segundo Turco et al (1998),

este segundo é um indicador mais preciso do conforto térmico na produção animal em condições ambientais onde a radiação solar é consideravelmente alta, com isso, ao analisar a situação das três granjas em relação ao ITGU, pode-se dizer que essa diferença de valores entre as granjas 2 e 3 pode ser explicada pelo maior valor de temperatura de globo negro da granja 3, onde consta uma maior captação da



radiação, o que provavelmente pode ter influenciado no aumento desse índice.

Em condições de altas temperaturas, os animais podem sofrer por estresse calórico e apresentar alterações fisiológicas que funcionam como mecanismos reguladores. Esses mecanismos são acionados automaticamente na tentativa de dissipar o calor e manter a homeostase térmica. A frequência respiratória e a temperatura retal são os principais índices utilizados para caracterizar as respostas fisiológicas do estresse térmico em matrizes suínas (Rodrigues et al, 2010).

Analisando as médias das aferições de frequência respiratória das porcas nas granjas ao longo do dia (Tabela 4), pode ser observada uma grande variação dos valores, sendo que os valores maiores

foram encontrados nas aferições realizadas no período da tarde seguido do período da noite, manhã e madrugada.

Nesse contexto, notou-se que nos horários de temperaturas mais elevadas houve o aumento da frequência respiratória das porcas avaliadas, sendo que nos períodos entre às 15:00 e 21:00 horas não houve diferença entre os valores, chegando a uma média geral de 65,08 mov/min durante todo o período avaliado. Resultado similar foi observado por Martins et al (2008) que avaliaram frequência respiratória de porcas em diferentes estágios de lactação, obtendo maiores valores de frequência respiratória nos períodos de maior temperatura diária que também ocorreram no período da tarde.

**TABELA 4** - Frequência respiratória e temperatura retal de porcas em três maternidades suinícola na transição Cerrado-Amazônia, Mato Grosso, Brasil.

	Horários				Média	CV (%)
	03:00	09:00	15:00	21:00		
Frequência Respiratória (mov/min)	43,47 <sup>c</sup>	59,73 <sup>b</sup>	83,13 <sup>a</sup>	74,00 <sup>a</sup>	65,08	27,98
Temperatura retal (°C)	38,85 <sup>b</sup>	38,36 <sup>c</sup>	39,49 <sup>a</sup>	39,56 <sup>a</sup>	39,06	1,35

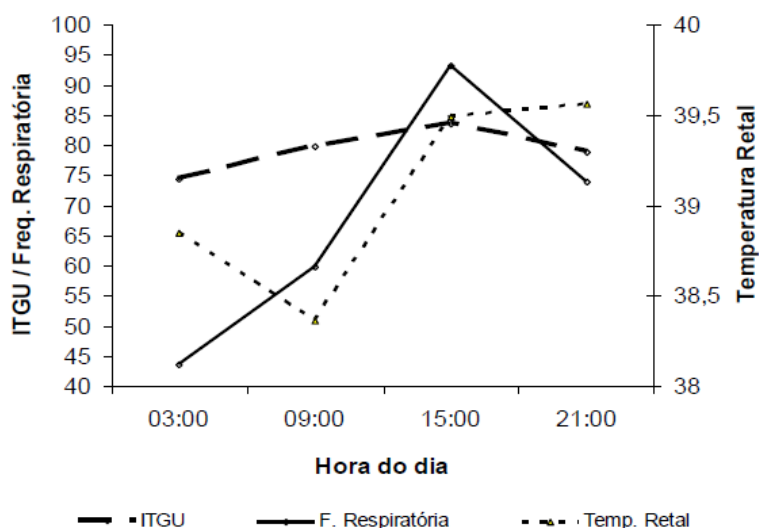
\* Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de SNK a 5% de probabilidade



Comparando com a classificação de estado de conforto térmico de Pandorfi et al (2007) em função das variáveis temperatura ambiente e frequência respiratória, pode-se verificar que o estado de conforto térmico para as porcas nessas granjas pode ser classificado como ruim durante a maior parte do tempo, sendo que apenas no período da madrugada, por volta das 3:00, o estado de conforto térmico pode ser classificado como bom. Segundo Quiniou e Noblet (1999), em condições de conforto térmico, as matrizes suínas apresentam valores médios de frequência respiratória entre 26 e 27 mov/min.

Como os valores encontrados durante o experimento estiveram acima do ideal pode-se evidenciar uma situação de estresse térmico no qual se iniciam os mecanismos de regulação, aumentando os movimentos respiratórios para acentuar a perda de calor por evaporação, visto que em suínos a forma de dissipação de calor por sudorese praticamente inexistente (Rodrigues et al 2010).

Da mesma forma que a frequência respiratória, os maiores valores de temperatura retal também foram observados nos períodos da tarde e da noite coincidindo com horários de maiores temperaturas ambientes (gráfico 2).



**GRÁFICO 2** - Valores de ITGU, Frequência respiratória e Temperatura retal em função dos horários do dia em maternidades suínícolas na transição Cerrado-Amazônia.



A média geral da temperatura retal durante todo o período do experimento foi de 39,06°C, sendo maior que a temperatura de 38,6°C registrada por Martins et al (2008) para definir as condições ideais das porcas na fase lactacional sob condições de conforto térmico. O aumento do valor da temperatura retal indica que o animal está armazenando calor e que os mecanismos de liberação de calor estão sendo insuficientes para manter a homeotermia.

## CONCLUSÕES

Nas granjas situadas na região de transição Cerrado-Amazônia

prevaleceram altas temperaturas ambientais caracterizadas pelas temperaturas de bulbo seco. Os valores de umidade relativa do ar tiveram média considerada dentro da faixa de conforto térmico médio para porcas em lactação. Os valores do Índice de Temperatura e Umidade e Índice de Temperatura de Globo e Umidade encontrados estão acima do ideal para o conforto térmico das porcas em lactação.

Os valores médios de temperatura retal e frequência respiratória de porcas em lactação produzidas na região de transição Cerrado-Amazônia indicaram alterações fisiológicas que evidenciam situação de estresse térmico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA – ABIPECS. **Estatísticas 2012**. Disponível em: <<http://www.abipecs.com.br/>>

BUFFINGTON, C.S., COLLAZO-AROCHO, A., CANTON, G.H. et al. **Black globe humidity confort index for dairy cows**. St. Joseph: American Society Agricultural Engineers, 1977. 19p.



BUFFINGTON, D.E.; COLLIER, R.J.; CANTON, G.H. **Shade management systems to reduce heat stress for dairy cows**. St Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1982. 16 p.

CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: The Iowa State University, 1983. 409p.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm animal behavior and welfare**. 3th ed. London: Baillière Tindall, 1990. 437 p.

MARTINS, T.D.D.; COSTA, A.N.; SILVA, J.H.V. **Respostas termorreguladoras de matrizes suínas híbridas em lactação, mantidas em ambiente quente**. Ciência e Agrotecnologia, v.32, p.961-968, 2008.

NÄÄS, I.A. **Influência do ambiente na resposta reprodutivas de fêmeas**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUINOS, Foz do Iguaçu. Anais..., 2000. p. 253-262.

NOBLET, J.; DOURMAD, J.Y; DIVIDICH, J.; et al. **Effect of ambient temperature and addition of straw or alfafa in the diet on energy metabolism in pregnant sows**. Livestock Production Science. V.21, p.309-324. 1989.

OLIVEIRA, L.M.F.; YANAGI JUNIOR, T.; FERREIRA, E.; et al. **Zoneamento bioclimático da região sudeste do Brasil para o conforto térmico animal e humano**. Engenharia Agrícola., v.26, n.3, p.823-831, set.dez. 2006.

PANDORFI, H.; DA SILVA, I.J.O.; CARVALHO, J.L.; et al. **Estudo do comportamento bioclimático de matrizes suínas alojadas em baias individuais e coletivas, com ênfase no bem-estar animal na fase de gestação**. Revista Engenharia Rural, v.17,n.1, julho,2006.



PANDORFI, H.; SILVA, I.J.O.; GUISELINI, C.; et al. **Uso da lógica fuzzy na caracterização do ambiente produtivo para matrizes gestantes.** Engenharia Agrícola, v.27, n.1, p.83-92, 2007.

QUINIQU, N.; NOBLET, J. **Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows.** Journal of Animal Science, Champaign, v. 77, n. 8, p. 2124-2134, 1999.

RODRIGUES, N.E.B.; ZANGERONIMO, M.G.; FIALHO, E.T. **Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico.** Revista Eletrônica Nutritime, v.7, p.1197-1211, 2010. Disponível em: <  
[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/110V7N2P1197\\_1211M AR2010\\_.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/110V7N2P1197_1211M AR2010_.pdf)> Acesso em: 17 out. 2011

SALES, G.T.; FIALHO, E.T; YANAGI JUNIOR, T.; et al. **Influência do ambiente térmico no desempenho reprodutivo de fêmeas suínas.** In: XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Anais..., João Pessoa – PB. 2006.

SOUZA, C.F.; TINÔCO, I.F.F.; BAÊTA, F.C. et al. **Avaliação de materiais alternativos para confecção do termômetro de globo.** Revista Ciência e agrotecnologia, v.26, n.1, p.157-164, 2002.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS Language Reference.** Version 6. Cary, NC: SAS Institute, 2001. 1042p.

THOM, E. C. **The discomfort index.** Weatherwise, Boston, v. 12, n. 1, p. 57-60, 1959.

TURCO, S.H.N.; FERREIRA, A.S.; BAETA, F.C. et al. **Avaliação térmica ambiental de diferentes sistemas de condicionamento em maternidades suínolas.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, p.974-981, 1998.