

Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche

Josiane Aparecida Campos¹
Ilda de Fátima Ferreira Tinôco²
Fernando da Costa Baêta³
Jadir Nogueira da Silva⁴
Cinara Siqueira Carvalho⁵
Aldo Luiz Mauri⁶

RESUMO

Fatores externos e internos (microclima) das instalações exercem efeitos diretos e indiretos sobre os suínos em todas as fases de produção. As fases de maternidade e creche são de primordial importância dentro da suinocultura, pois quando são afetadas negativamente, acarretam redução na produtividade, com conseqüentes prejuízos econômicos em todas as fases seguintes. Este trabalho teve como objetivo avaliar o ambiente térmico e o desempenho de suínos alojados em dois modelos típicos de maternidade utilizados no Brasil, sendo uma parcialmente fechada por alvenaria (modelo antigo) e outra totalmente aberta (modelo atual), associadas respectivamente a duas creches de arquitetura diferentes. O trabalho foi desenvolvido em um sistema produtivo de âmbito comercial, situado no pólo suinícola da Zona da Mata, no período de inverno de 2005. Dados relativos ao conforto térmico ambiente (temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperatura de globo negro) nas maternidades e creches foram coletados continuamente, com o uso de dataloggers. O desempenho animal foi avaliado pesando-se a ração consumida e determinando-se o ganho de peso dos animais na maternidade e na creche. Os dados referentes à fertilidade: dias para retorno ao cio e número de leitões/parto também foram observados. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Os tipos de maternidade não influenciaram o desempenho dos leitões. A creche com menor dimensão apresentou menor flutuação de temperatura e os animais obtiveram melhor conversão alimentar.

Palavras-chave: Instalações agrícolas, conforto térmico, estresse térmico

ABSTRACT

Thermal environment and swine performance in two models of maternity and nursery

External and internal factors (microclimate) of installations exert direct and indirect effects on swine performance in all production phases. Maternity and nursery phases are crucial for pork production. When these phases are negatively affected, they will cause reduction on productivity, with consequent economic damages to all the following phases. The objective of this work was to evaluate the thermal environment and performance of swine in two maternity models commonly used in Brazil: partially closed masonry walls (old model) and other totally opened (current model), associated with two nurseries of different architecture. The work was developed in a commercial operation system located in the swine production region of Zone of Mata, during winter 2005. Data relative to the surrounding thermal comfort (air temperature, air relative humidity and black globe temperature) in the maternities and nurseries were continuously acquired by dataloggers. Animal performance was evaluated by weighing the consumed ration and determining the animal weight gain in the maternity and nursery. Data referred to fertility: days to return to estrus and number of piglets/birth were also observed. The results were examined by analysis of variance. The type of maternity had no influence on piglet performance. The small nursery had less temperature fluctuation and the animals showed better food conversion.

Key words: Agricultural buildings, thermal confort, thermal stress

¹ Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, av. P. H. Rolfs, s/n CEP 36570-000 Viçosa, MG. E-mails: josianecampos77@yahoo.com.br; iftinoco@ufv.com.br; baeta@ufv.com.br; jadir@ufv.com.br; cinarasiqueira@yahoo.com.br; aldmauri@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Atualmente, adequar as instalações e o desempenho dos animais frente às variações meteorológicas é um desafio permanente dentro das suinoculturas. As variáveis meteorológicas possuem uma influência muito grande no desempenho dos animais; tanto no aspecto reprodutivo, como no ganho de peso.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o ambiente térmico de dois modelos de instalação para maternidade e creche de suínos em função da temperatura do ar, da umidade do ar, do índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e do desempenho dos suínos em termos de ganho de peso e consumo de ração, como indicativos do conforto térmico em período de inverno.

A maternidade é uma fase muito importante na criação de suínos na qual se devem conciliar, simultaneamente, as necessidades opostas dos leitões com as da fêmea em um mesmo ambiente. A faixa de conforto térmico ambiente para o leitão situa-se entre 32 e 34°C nos primeiros dias de vida, sendo que para a matriz esta faixa é de 16 a 21°C (Perdomo *et al.*, 1987).

A maior temperatura do ar exigida para o conforto térmico de suínos jovens se deve ao fato dos animais jovens terem ainda seu sistema termorregulador pouco desenvolvido, possuírem superfície específica em contato com o ambiente relativamente grande, reserva energética baixa e porcentagem de gordura subcutânea em torno de 1 a 2%, o que confere pequeno isolamento térmico. Com isto, o leitão recém nascido tem facilidade para perder calor corporal rapidamente. Como conseqüências, ocorrem aumento da taxa metabólica e desvios de nutrientes, pois parte da energia utilizada para produção será utilizada na manutenção da temperatura corporal, deixando o animal susceptível às infecções enterogênicas e morte nas primeiras horas de vida (Hannas, 1999 e Miyada, 1999).

Já as maternidades excessivamente fechadas, com poucas aberturas (menos de 20% das paredes laterais), prejudicam o conforto, principalmente das porcas, com conseqüências para a leitegada. Por outro lado, variações térmicas diárias com amplitudes superiores a 6°C, de ocorrência muito comum em instalações mais abertas, quando situadas fora dos limites de conforto das porcas (16 a 27°C), afetam a produtividade das matrizes (Mores, 1993).

Bortolozzo *et al.* (1997) conduzindo pesquisas em locais onde as temperaturas do ar no verão foram superiores a 24°C, verificaram diminuição da fertilidade das fêmeas suínas e altas porcentagens de repetição de cio. Barb *et al.* (1991), verificaram também maior mobilização de gordura corporal durante a lactação de matrizes expostas ao calor. Ao contrário, em regiões onde os dias com maior temperatura do ar não ultrapassaram 24°C, não foram observados efeitos significativos sobre a fertilidade e taxa de concepção das fêmeas (Esmay, 1982).

Quanto ao ambiente de creche, de maneira geral, a melhor instalação é aquela em que os leitões não tenham contato com as fezes, o piso permita um bom escoamento dos dejetos dos leitões, não apresente umidade excessi-

va (máximo de 70%), não seja fria, e o ambiente mantenha uma ventilação sanitária mínima.

É importante observar que é na fase de creche que o leitão tem a melhor conversão alimentar, a qual deve ser mantida otimizada. Porém é uma fase crítica, que exige atenção e cuidados com o manejo, sanidade e nutrição dos leitões.

Pesquisa realizada por Quinioun *et al.* (2000), com suínos entre 25 kg e 110 kg, constatou que o aumento ou a diminuição da ingestão de alimentos estão relacionados com a oscilação da temperatura do ar. Quando essa variação foi de $\pm 1,5^\circ\text{C}$ para as temperaturas médias do ar de 24 ou 28°C, a ingestão extra de alimento nos períodos frios compensou a menor ingestão dos períodos quentes e não afetou o desempenho dos animais. Esta compensação não aconteceu quando a amplitude térmica foi de $\pm 3^\circ\text{C}$ ou $\pm 4,5^\circ\text{C}$ para 24 ou 28°C de temperatura do ar respectivamente, sendo que neste caso, ocorreu menor ingestão alimentar e pior desempenho dos animais.

Para caracterizar as condições térmicas do ambiente, alguns índices têm sido apriorados e utilizados com objetivo de predizer, por meio de um único valor, as condições térmicas de um determinado ambiente. Um dos índices de conforto térmico mais utilizados é o Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU), proposto por Buffington *et al.* (1981), a partir do índice de temperatura e umidade (ITU) desenvolvido por Thom (1958). Este índice considera, em um único valor, os efeitos da temperatura do ar, da umidade relativa, da radiação incidente e da velocidade do vento, e tem sido usado para avaliar as condições de conforto animal por meio da seguinte equação:

$$ITGU = Tgn + 0,36.Tpo - 330,08$$

em que:

Tgn = temperatura de globo negro, em Kelvin (K); e

Tpo = temperatura do ponto de orvalho, em Kelvin (K).

Turco (1993), realizando investigação acerca dos efeitos da ventilação e do resfriamento evaporativo para porcas em lactação, verificou que ITGU em torno de 72 é crítico, sendo que valores superiores a este levam ao aumento da freqüência respiratória e temperatura retal, evidenciando desconforto térmico.

Para atender as condições de conforto térmico das matrizes e leitões, as maternidades devem propiciar o ITGU em torno de 72 para as matrizes e 80 para os leitões (Turco, 1995).

Uma forma de aprimorar o ambiente térmico das instalações zootécnicas para minimizar a influência dos fatores meteorológicos externos é a correta escolha da concepção arquitetônica e dos materiais de construção. Dentre os materiais de construção utilizados nas instalações animais, merecem destaque os materiais das coberturas, os quais constituem um dos principais responsáveis pelo conforto térmico ambiental, influenciando, diretamente, o balanço térmico no interior das instalações (Tinôco, 2004).

Baccari Júnior (2001) comenta que o sombreamento por cobertura pode reduzir de 30 a 50% a carga de calor sobre os animais.

As propriedades térmicas dos materiais são de grande importância para explicação das oscilações da temperatura em um recinto. A resistência térmica de um material, por exemplo, expressa a resistência que o material oferece a passagem de calor (Tinôco, 2001; Rivero, 1986).

Em países, como a Dinamarca, onde a suinocultura possui altos índices tecnológicos, a mortalidade até a desmama chega a alcançar cifras de 13,9%. Entretanto, taxas de mortalidade baixas como 6% podem ser obtidas, o que demonstra que existem formas de minimizar esse tipo de perda (Castro & Murgas, 2006).

Um fator muito importante a se considerar é que ao nascer um suíno com peso baixo ao nascer não é considerado portador de anomalia, contudo este fato pode ter grande influência no seu desempenho. Quanto menor for o peso ao nascer, maior será o intervalo de tempo a ser transcorrido até o peso de abate. Similarmente, o peso ao desmame também é um forte indicativo do seu peso final. Assim, proporcionando-se melhor adaptação do leitão ao ambiente após o nascimento, proporciona-se redução do tempo para alcançar o peso de abate (Roppa, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Suinocultura São Joaquim, no pólo suinícola do Vale do Piranga, ao norte da Zona da Mata de Minas Gerais. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é, Cwa (quente, temperado, chuvoso, com estação seca no inverno e verão quente).

O experimento foi conduzido em condições de inverno, período no qual a concentração de gases dentro das instalações é usualmente maior, em razão destas permanecerem mais tempo fechadas para proteger os animais do frio.

A suinocultura mencionada é composta de duas unidades de produção distintas com ciclo completo, que serão denominadas neste trabalho de granjas 1 e 2. Na granja 1, de arquitetura mais antiga e fechada em alvenaria, estão a maternidade 1 e a creche 1 (com maior dimensão). Por outro lado, na granja 2, com concepção arquitetônica mais recente, foram avaliadas a maternidade 2 (aberta com fechamento possível através de cortina de polietileno) e a creche 2 (dimensão menor). Em ambas as instalações a cobertura das maternidades era de telha de barro enquanto a das creches era de telha de cimento amianto.

A mesma ração foi oferecida aos animais nas duas granjas, de acordo com as necessidades nutricionais e consumo em cada fase de desenvolvimento, sendo que o trato foi manual. A água foi disponibilizada à vontade e o manejo foi similar nas duas instalações. A rotina da granja não foi alterada com a execução do experimento. Os animais utilizados foram híbridos adquiridos de empresas idôneas.

Nas duas salas de maternidade foram colocadas 10 matrizes em mesma faixa de ciclo (4^o, 5^o e 6^o ciclo). O manejo dentro de cada maternidade foi similar para as matrizes (hora de trato, limpeza e vacinações) e para os leitões (corte de dentes e rabo, limpeza e vacinações). A limpeza dos escamoteadores foi realizada todos os dias no período da manhã e a limpeza das matrizes duas a três vezes ao dia. Os leitões foram desmamados com 20 dias de idade.

Após o desmame da maternidade 1, os leitões foram encaminhados à creche 1, onde 10 gaiolas alojaram 114 leitões. Já a creche 2, correspondente à maternidade 2, alojou 84 leitões em 6 gaiolas. Os leitões permaneceram nas salas por 35 dias nas creches 1 e 2, saindo delas ao completarem 55 dias de vida. O manejo foi idêntico nas duas creches quanto às vacinações, trato e limpeza do ambiente. A limpeza do ambiente foi realizada uma vez ao dia com água.

Nas duas granjas foram adotados critérios básicos relativos à densidade adequada de um plantel (m²/animal), para produção de suínos em confinamento, conforme sugerido por Teixeira (1997, Tabela 1).

Dados relativos ao conforto térmico ambiente nas maternidades e creches foram coletados automaticamente por meio de dataloggers (modelo T2, da marca Texto) com resolução de 0,1°C e exatidão de ±0,5°C. Estes equipamentos armazenam dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperatura de globo negro, em intervalos de 15 em 15 minutos. Para a obtenção das temperaturas de globo negro foram instalados sensores no interior dos globos negros (esferas de cobre, com diâmetro de 150 mm aproximadamente, pintadas exteriormente de preto fosco). Os instrumentos de avaliação de conforto térmico ambiente foram posicionados dentro das instalações a 30 cm da altura do centro de massa dos animais avaliados.

Os dados de desempenho foram obtidos a partir de pesagem da ração consumida e de medições do ganho de peso dos animais na maternidade e na creche. Os dados referentes à fertilidade, os quais compreendem dias para retorno ao cio e número de leitões/parto também foram observados.

Tabela 1. Sistema de produção de suínos em confinamento.

Fase de instalação	Duração da fase (semanas)	Área de instalação necessária (m ² /animal)
Pré-gestação	12 a 15	1,11 a 1,85
Gestação	12 a 15	1,11 a 1,85
Pré-natal	13 a 7	5,575,57
Aleitamento	3 - 4	0,20 a 0,38
Creche	4 - 5	0,50 a 0,55
Recria	7 a 8	0,70 a 1,00
Terminação		

Fonte: Teixeira, 1997

O experimento foi delineado no esquema completamente casualizado com 2 tratamentos (2 granjas) e 20 repetições. Posteriormente os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo que as médias horárias das variáveis ambientais foram comparadas utilizando-se o teste F adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Varição da Temperatura, Umidade Relativa do Ar e ITGU nas Maternidades

Com base nos dados médios de temperatura apresentados no Tabela 2, pode-se observar que durante todo o período experimental houve diferença significativa entre os valores de temperatura do ar entre as maternidades aberta e com cortinas, contudo nenhuma delas alcançou temperaturas do ar ideais para o conforto térmico das matrizes entre 12 e 18°C segundo as recomendações de Baêta & Souza (1997), Silva (1999) e Teixeira (1997).

A maternidade aberta apresentou temperaturas do ar significativamente inferiores à maternidade fechada em todo o período compreendido entre 16 horas e 7 h. Nas horas mais quentes do dia, contudo, houve uma inversão neste comportamento e a maternidade fechada por alvenaria passou a ser a que apresentou os menores valores de temperaturas do ar. Estes comportamentos poderiam ser explicados pelo fato de que cada maternidade tem materiais construtivos diferentes em seus fechamentos. A maternidade fechada é construída em al-

venaria e possui apenas uma porta (1,9 x 1,10 m) e uma janela (1,5 x 1,0) de madeira para a circulação do ar, enquanto a outra maternidade é aberta, possuindo apenas cortinas móveis de polietileno para o fechamento. As propriedades térmicas destes materiais, incluindo retardo e resistência térmica, são diferentes conforme Rivero (1986) e Tinoco (2001).

No presente estudo, o retardo e a resistência térmica são maiores para a maternidade de tijolos, evitando que as temperaturas oscilem muito durante o período de um dia. Desta forma, a amplitude térmica na maternidade fechada por alvenaria foi menor do que aquele observado na maternidade aberta. Entretanto, conforme mencionado, nenhuma das duas maternidades foi capaz de colocar as matrizes em condições de conforto térmico. Nas horas mais quentes do dia, a maternidade fechada com materiais de maior amortecimento (alvenaria) foi melhor, contudo na maior parte do dia, o estresse foi mais reduzido na maternidade aberta, como pode ser observado no Figura 1.

Às 8 h da manhã, as cortinas e janelas eram geralmente abertas, com isso ocorria um aumento da circulação do ar. A maternidade aberta, por ter uma abertura para entrada do ar maior, devido às cortinas, varia facilmente a temperatura do ar interna de acordo com o ambiente externo, o que não acontece na maternidade fechada que tem a abertura para entrada e saída de ar menor. Com isso, o calor interno é mantido por mais tempo dentro desta sala. Ou seja, durante o dia, quando a temperatura do ar é alta a maternidade fechada tem um ambiente interno aquecido

Tabela 2. Médias horárias de temperatura do ar, umidade relativa do ar e ITGU, durante o período experimental, em dois modelos de maternidade para produção de suínos (mat1: maternidade fechada e mat2: maternidade aberta)

Hora	Temp (°C)		UR (%)		ITGU	
	mat1	mat2	mat1	mat2	mat1	mat2
1	21,6 A	20,6 B	83,7 B	87,1 A	69,8 A	69,2 A
2	21,5 A	20,4 B	84,0 B	87,1 A	69,5 A	69,9 A
3	21,2 A	20,1 B	84,1 B	87,6 A	69,2 A	68,6 A
4	21,0 A	20,0 B	84,7 B	87,9 A	68,9 A	68,3 A
5	20,9 A	19,8 B	85,4 B	88,2 A	68,3 A	68,1 A
6	21,0 A	19,6 B	84,8 B	88,9 A	68,7 A	68,0 A
7	20,9 A	19,7 B	85,3 B	89,7 A	68,6 A	67,7 A
8	20,7 A	20,6 A	87,1 A	88,6 A	69,0 A	68,0 A
9	21,3 B	22,2 A	88,5 A	83,1 B	70,0 A	69,0 A
10	22,4 B	23,7 A	87,2 A	76,4 B	71,3 A	70,5 A
11	23,5 B	25,0 A	82,3 A	69,9 B	72,5 A	72,0 A
12	24,7 B	25,8 A	76,2 A	66,6 B	73,4 A	72,4 A
13	25,4 B	26,3 A	72,2 A	65,0 B	74,2 A	73,4 A
14	26,1 A	26,3 A	69,6 A	64,6 B	74,6 A	74,0 A
15	26,3 A	26,0 A	68,1 A	66,4 A	74,8 A	74,4 A
16	26,3 A	25,5 B	68,1 A	70,0 A	74,5 A	74,5 A
17	26,0 A	24,4 B	69,7 B	76,0 A	74,2 A	74,2 A
18	25,1 A	23,4 B	75,5 B	80,4 A	73,4 A	73,1 A
19	24,1 A	22,7 B	79,0 B	83,5 A	72,0 A	71,9 A
20	23,4 A	22,3 B	81,3 B	84,4 A	71,8 A	71,1 A
21	23,1 A	21,9 B	82,4 B	85,3 A	71,6 A	70,6 A
22	22,8 A	21,5 B	82,6 B	85,4 A	71,2 A	70,5 A
23	22,4 A	21,2 B	83,1 B	86,6 A	70,8 A	70,1 A
24	22,1 A	20,9 B	83,1 B	87,0 A	70,3 A	69,6 A

As médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

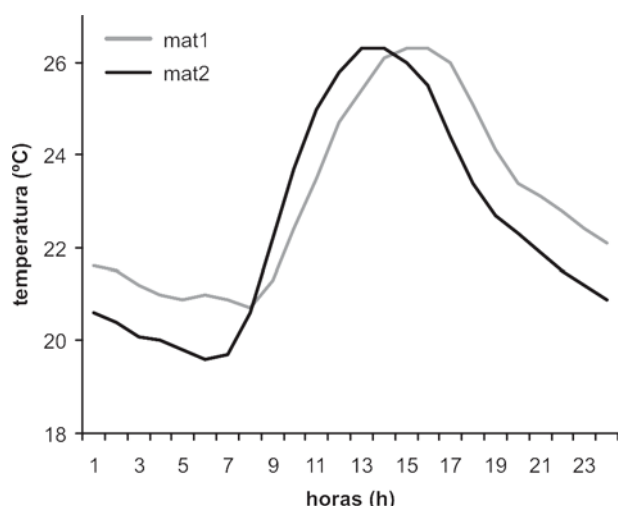


Figura 1. Temperatura observada em maternidade de suínos fechada (mat) e aberta (mat2) em função das horas do dia

e ele se mantém quente por mais tempo quando comparado a maternidade aberta. Como pode ser observado somente no período entre 9 e 13 h as temperaturas do ar da maternidade fechada foram estatisticamente diferentes e inferiores à temperatura do ar da maternidade aberta.

A umidade relativa do ar, conforme apresentado na Tabela 2, esteve geralmente alta durante a realização do experimento nas duas maternidades (acima de 70%), sendo indesejável para produção de suínos conforme Souza (2005), Silva (1999) e Teixeira, (1997). Vale ressaltar que este experimento foi realizado em inverno atípico, quando houve predominância de chuvas neste período, o que elevou naturalmente a umidade ambiente. Desta forma a umidade relativa do ar esteve dentro dos níveis ótimos apenas nos horários entre 14 e 17 h na maternidade fechada e 11 e 16 h na maternidade aberta. Com base nestes dados, a maternidade aberta conseguiu manter a umidade relativa do ar mais baixa nos períodos quentes do dia, o que contribuiu para o maior conforto térmico dos suínos. Este fato, pode ser explicado pelo manejo de abertura de cortinas, que promove a ventilação natural. Por outro lado, a ventilação é pouco expressiva na maternidade fechada, ocorrendo apenas através de pequenas aberturas e fendas existentes nas paredes e coberturas da instalação.

Com relação ao ITGU verifica-se pela Tabela 2 que não houve diferença significativa entre as maternidades. Verifica-se também que nos horários entre 11 e 18 h o índice de ITGU encontrado em ambas maternidades esteve acima de 72, o que indica um leve desconforto térmico durante este período, conforme Turco (1993).

Os valores médios horários de temperatura do ar, umidade relativa do ar e ITGU, obtidos em ambas as maternidades durante todo o período experimental, encontram-se relacionadas na Tabela 2.

Variação da Temperatura, Umidade Relativa do Ar e ITGU nas Creches

Com base nos dados de temperatura do ar observados na Tabela 3, nos horários compreendidos entre

8 e 22 h as temperaturas do ar da creche de maior dimensão foram menores em comparação à creche de menor dimensão, e estatisticamente diferentes ($P < 0,05$). Nos outros horários, entre 9 e 21 h, as temperaturas foram estatisticamente iguais. Isso mostra que a creche de menor tamanho tem amplitude térmica inferior à creche maior, o que pode ser explicado pelo fato das do ambiente menor conservar a energia interna de forma mais eficiente, atenuando a oscilação da temperatura.

Os valores de umidade relativa do ar nos horários entre 22 e 10 h, na creche menor foram estatisticamente diferentes e inferiores aos valores encontrados na creche maior, como pode ser observado na Tabela 3. Nos outros horários, estes valores não diferiram estatisticamente em ambas as creches. Assim como a temperatura, a amplitude da umidade relativa foi menor na creche de menor dimensão. Como este experimento foi desenvolvido em período de inverno, e não existia nenhuma forma de aquecimento nas salas de creche, estas permaneciam fechadas grande parte do dia e durante o período noturno. A creche de menor dimensão conseguiu amenizar a amplitude dos seus índices térmicos e conservar melhor o calor dos próprios animais dentro do recinto.

Com relação aos valores de ITGU, pode-se observar que os maiores valores se encontravam entre 11 e 18 h nas duas creches, o que já era esperado por serem estes os horários quentes do dia. Estes valores se enquadram dentro do conforto térmico para leitões, citado por Turco (1995a).

Os valores médios horários de temperatura do ar, umidade relativa do ar e ITGU, obtidos nas duas creches, durante todo o período experimental, encontram-se relacionados na Tabela 3.

Desempenho Animal na Fase de Maternidade

Como pode ser observado na Tabela 4, o peso médio dos leitões alojados na maternidade fechada durante o período de desmama foi superior àqueles da instalação aberta. Entende-se que, no caso deste experimento, conforme já citado por Roppa (2001), a diferença do peso ao desmame esteve mais relacionada com os valores de peso obtidos após o nascimento do que propriamente às diferenças entre as maternidades, onde as características genéticas dos animais e o manejo e foram similares.

A taxa de mortalidade esteve alta em ambos os tratamentos (Tabela 4), sendo esses valores superiores aos preconizados como índices zootécnicos aceitáveis, segundo Castro & Murgas (2006) e Sobestiansky *et al.* (1998).

O consumo diário de ração pelas matrizes esteve dentro dos padrões básicos do consumo habitual de porcas lactantes. É importante notar que, apesar de alojadas na maternidade fechada, a redução do consumo alimentar das porcas não afetou o desempenho dos leitões (Tabela 4).

Com relação ao próximo parto, houve uma diferença no número de leitões nascidos quando foi comparado o desempenho reprodutivo das matrizes alojadas nas duas

Tabela 3. Médias horárias de temperatura do ar, umidade relativa do ar e ITGU, durante o período experimental, em dois modelos de creche para produção de suínos (c1: maior dimensão e c2: menor dimensão)

Hora	Temp		UR		ITGU	
	c1	c2	c1	c2	c1	c2
1	22,0 B	24,2 A	86,5 A	77,1 B	70,2 B	72,0 A
2	21,8 B	24,2 A	86,8 A	76,8 B	69,8 B	71,6 A
3	21,6 B	24,1 A	87,3 A	76,7 B	69,7 B	71,3 A
4	21,5 B	23,8 A	87,4 A	77,5 B	69,5 B	71,1 A
5	21,3 B	23,5 A	87,7 A	79,4 B	69,2 B	70,9 A
6	21,1 B	23,1 A	87,9 A	81,2 B	69,0 B	70,7 A
7	21,1 B	22,8 A	88,3 A	82,9 B	68,9 B	70,7 A
8	21,7 B	23,0 A	89,1 A	84,0 B	69,4 B	71,3 A
9	23,1 A	23,8 A	88,5 A	83,1 B	71,1 B	72,2 A
10	24,8 A	25,5 A	83,2 A	78,6 B	73,3 A	74,0 A
11	26,4 A	26,7 A	74,7 A	71,5 A	75,0 A	75,3 A
12	27,9 A	27,5 A	67,6 A	65,4 A	76,4 A	75,6 A
13	29,1 A	27,9 A	63,3 A	63,2 A	77,8 A	77,1 A
14	29,5 A	28,6 A	61,4 A	61,7 A	78,3 A	77,6 A
15	29,5 A	28,6 A	60,5 A	61,4 A	78,4 A	77,7 A
16	29,3 A	28,4 A	61,6 A	64,1 A	78,3 A	78,0 A
17	28,3 A	28,1 A	70,2 A	72,6 A	77,4 B	78,5 A
18	26,8 A	26,9 A	74,0 A	76,9 A	75,9 B	77,9 A
19	25,4 A	25,8 A	78,5 A	78,6 A	74,3 B	76,4 A
20	24,5 A	25,2 A	81,0 A	79,6 A	73,2 B	75,5 A
21	23,8 A	24,9 A	83,0 A	80,1 A	72,4 B	74,6 A
22	23,4 B	24,9 A	84,3 A	79,5 B	71,8 B	74,0 A
23	22,9 B	24,9 A	85,4 A	78,0 B	71,3 B	73,4 A
24	22,5 B	24,7 A	85,7 A	76,8 B	70,8 B	72,7 A

As médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 4. Desempenho de suínos na fase de maternidade de acordo com o modelo de instalação

	Peso ao nascer dos leitões (kg)	Peso ao desmame dos leitões (kg)	Taxa de mortalidade (%)	Consumo diário de ração pelas matrizes (kg)	Número de leitões nascidos no parto posterior ao experimento
Maternidade fechada	1,720	5,870	7,4	6,650	10,5 ± 1,43
Maternidade aberta	1,630	5,040	9,3	7,050	12,2 ± 2,71

maternidades (aberta e fechada- Tabela 4). As menores temperaturas do ar foram observadas na maternidade aberta por um intervalo maior de tempo (18 horas/dia) quando comparadas à maternidade fechada (8 horas/dia). Esta menor temperatura do ar e, conseqüentemente, melhor conforto térmico por maior número de horas proporcionado pela maternidade aberta, pode ter influenciado favoravelmente na fertilidade das matrizes presentes na mesma, conforme pesquisas feitas por Barb *et al.* (1991), Esmay (1982) e Bortolozzo *et al.* (1997).

Desempenho Animal na Fase de Creche

Como pode ser observado na Tabela 5, os leitões que estavam alojados na creche de menor dimensão

obtiveram maior ganho diário de massa e menor consumo diário de ração do que aqueles confinados na creche maior. Esta pior conversão alimentar da creche maior pode ter sido influenciada pela maior amplitude térmica, já que a média da temperatura mínima ocorrida na creche maior foi de 21,1°C e na creche menor foi de 22,8°C, enquanto que a média da temperatura máxima da creche maior foi de 29,5 e da creche menor foi 28,6°C. Nestas condições os animais da creche maior podem ter gasto mais energia para com a manutenção da homeotermia (Baêta & Souza, 1997) e a maior amplitude térmica da temperatura afetou negativamente o desempenho dos leitões conforme constatado por Quinioun *et al.* (2000).

Tabela 5. Desempenho de leitões na fase de creche de acordo como tipo de instalação

	Peso ao sair da creche (kg)	Ganho diário de massa (kg)	Consumo diário de ração (kg)	Consumo total de ração por leitão (kg)
Creche maior	18,470	0,360	0,600	21,000
Creche menor	18,690	0,390	0,522	19,000

CONCLUSÕES

O modelo de maternidade não influenciou o desempenho dos leitões. Porém a creche com menor dimensão apresentou menor flutuação de temperatura e os animais obtiveram uma melhor conversão alimentar. O número de leitões nascidos das matrizes, no parto subsequente ao experimento, foi menor na maternidade fechada em relação à instalação aberta.

No que se refere as condições ambientais, os valores de umidade relativa do ar, apesar de mais baixos entre 10 e 18 h, de forma geral estiveram acima do ideal para a criação de suínos em ambas as maternidades. Similarmente com base nos valores de ITGU, as maternidades e creches avaliadas apresentaram valores semelhantes e acima da zona de temoneutralidade preconizada na literatura.

REFERÊNCIAS

- Baccari Júnior F (2001) Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes. Londrina, UEL, 142p.
- Baêta FC, Souza CF (1997) Ambiência em edificações rurais - conforto animal. Editora UFV, 246p.
- Barb OR, Estienne MJ, Kraeling RR, Marple DN, Rampacek GB, Rahe H, Sartin J (1991) Endocrine changes in sows exposed to elevated ambient temperature during lactation. *Domestic Animal Endocrinology*, 8: 117-127.
- Bortolozzo ER, Wentz L, Brandt G, Nobre Jr (1997) A Influência da temperatura corporal sobre a eficiência reprodutiva em fêmeas suínas. In: Congresso brasileiro de veterinários especialistas em suínos, Foz do Iguaçu. Anais, Abraves. p. 281-282.
- Buffington CS, Collazo-Arocho A, Canton GH, Pitt D, Thatcher WW, Collier RJ (1981) Black globe humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Transactions of the ASAE*, 24: 711-714.
- Castro HF, Murgas LDM Manejo na maternidade de suínos. Disponível em <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_90.pdf>. Acesso em janeiro de 2006
- Esmay ML (1982) Principles of animal environment. Westport, Avi Publishing Company Inc, 325p.
- Hannas MI (1999) Aspectos fisiológicos e a produção de suínos em clima quente. In: Silva, IJO (Org.). Ambiência e qualidade na produção de suínos. Piracicaba, FEALQ. p. 1-33.
- Miyada VS (1999) Novas tendências para a nutrição de suínos em clima quente. In: Silva, IJO (Org.). Ambiência e qualidade na produção de suínos. Piracicaba, FEALQ. p. 34-60.
- Mores N (1993) Suinocultura Dinâmica. Periódico técnico-informativo elaborado pela EMBRAPA-CNPISA, Ano II, Nº 9, Ago, p.6.
- Perdomo CC, Sobestiansk J, Oliveira PVA, Oliveira JA (1987) Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões. Concórdia, EMBRAPA-CNPISA. p.1-3 (Comunicado técnico, 122).
- Quinioun N, Massabie P, Granier R (2000) Diurnally variation of ambient temperature around 24 ou 28°: Influence on performance and feeding behavior of growing pigs. In: Proceedings of the 1st international conference, Iowa, Swine Housing. p. 332-339.
- Rivero R (1986) Condicionamento térmico natural: arquitetura e clima. Porto Alegre, D.C. Luzzatto Editores, 240p.
- Roppa L. (2001) Os principais fatores que afetam o Desempenho dos suínos de engorda. *Pork World*, 1: 24-27.
- Silva IJO (1999) Qualidade do ambiente e instalações na produção industrial de suínos. In: 4°. Seminário internacional de suinocultura, São Paulo. Anais, EMBRAPA-CNPISA. 146 p.
- Sobestiansky J, Wentz I, Silveira PRS, Sesti LAC (1998) Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Concórdia, EMBRAPA - CNPISA. 388p.
- Souza P (2005) Suínos e climas quentes. *Revista Suinocultura Industrial*, 06.
- Teixeira VH (1997) Construções e ambiência. Lavras, UFLA/FAEPE. 181 p.
- Tinôco IFF (2001) Industrial Aviculture: New Concepts of Materials, Conceptions and Constructive Techniques Available for Brazilian Poultry Houses. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 3:1-26.
- Tinôco IFF (2004) A granja de frango de corte. In: Produção de Frangos de Corte. Campinas, FACTA. p. 55-85.
- Thom EC (1958) Cooling degrees - days air conditioning, heating, and ventilating. *Transactions of the ASAE*, 55:65-72.
- Turco SHN (1993) Modificações das condições ambientais de verão, em maternidade de suínos. Viçosa, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa. 58p.
- Turco SHN, Baêta FC, Costa PM *et al.* (1995) Utilização da ventilação forçada e resfriamento adiabático localizados em maternidades de suínos. Jaboticabal, SBEA, 18p.