

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**DANIEL HENRIQUE FERREIRA SILVA**

**EFEITO DA IDADE E PERÍODO DO DIA SOBRE AS VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS  
DE TERMORREGULAÇÃO DE SUÍNOS**

**Uberlândia**

**2017**

**DANIEL HENRIQUE FERREIRA SILVA**

**EFEITO DA IDADE E PERÍODO DO DIA SOBRE AS VARIÁVEIS  
FISIOLÓGICAS DE TERMORREGULAÇÃO DE SUÍNOS**

Monografia apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2.

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

**UBERLÂNDIA**

**2017**

**DANIEL HENRIQUE FERREIRA SILVA**

**EFEITO DA IDADE E PERÍODO DO DIA SOBRE AS VARIÁVEIS  
FISIOLÓGICAS DE TERMORREGULAÇÃO DE SUÍNOS**

Monografia apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2.

Uberlândia, 6 de dezembro de 2017.

---

Profa. Dra. Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU/MG

---

Prof. Dr. Robson Carlos Antunes  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU/MG

---

Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU/MG

## RESUMO

Objetivou-se nesta pesquisa determinar as temperaturas retal e superficial de suínos adultos e jovens, pela manhã e tarde. Para isso utilizou-se animais jovens a partir da creche e fêmeas múltiparas e nulíparas. As coletas foram realizadas pela manhã e pela tarde, em dois dias por semana, entre os dias 29 de agosto de 2016 ao dia 15 de dezembro de 2016. A análise das variáveis foi realizada através do teste não paramétrico de Wilcoxon. Os animais adultos e jovens foram submetidos no período da tarde a estresse de calor. Ao final foi encontrada diferenças nas variáveis fisiológicas de termoregulação em relação a hora do dia, com temperaturas superficiais e retais superiores no período da tarde.

**Palavras-chave:** Temperatura superficial. Temperatura retal. Termoregulação. Estresse Térmico. Matriz Suína. Leitão.

## ABSTRACT

The aim of study was to determine how rectal and superficial temperatures of adult and young pigs in the morning and afternoon. To do this, use young animals from nurseries and multiparous and nulliparous. The samples were collected in the morning and afternoon, two days a week, from August 29, 2016 to December 15, 2016. The analysis of the variables was performed through Wilcoxon's non-parametric test. Adult and young animals were submitted to heat stress in the afternoon. At the end, it was found differences in the physiological variables of thermoregulation in relation to the time of day, with upper surface and rectal temperatures in the afternoon.

Key-words: Temperature superficial. Rectal temperature. Thermoregulation. Thermal Stress. Swine Matrix. Piglet.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ITU** – Índice de Temperatura e Umidade

**TCS** – Temperatura Corporal Superficial Média

**TCV** – Termômetro Clínico Veterinário

**TRM** – Temperatura Retal Média

**Tar** – Temperatura do Ar

**UR%** - Umidade Relativa em porcentagem

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	8
2.1 Conforto e estresse térmico em suínos de diferentes idades .....	8
2.2 Homeostase térmica em suínos .....	9
2.2.1 Mecanismos de termorregulação .....	10
2.2.2 Temperatura superficial e temperatura retal .....	10
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1 Local .....	13
3.2 Animais .....	13
3.3 Instalações .....	13
3.4 Ração e água .....	13
3.5 Medição das variáveis fisiológicas de termorregulação .....	13
3.6 Medição das variáveis do ambiente térmico .....	14
3.7 Análise estatística .....	14
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	18
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	19

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grande extensão territorial com diversos microclimas, com temperaturas baixas e altas que poderão comprometer as diferentes fases de criação dos suínos, uma vez que estes são animais homeotérmicos e mantem a temperatura corporal profunda constante, o que significa que necessitam realizar troca de calor com o ambiente para manter o equilíbrio térmico. O menor gasto energético é obtido na zona termo neutra, pois onde é mais eficiente a manutenção da temperatura corporal profunda e da homeostase térmica.

Ao avaliar as temperaturas superficial e retal pode encontrar informações importantes para fazer um paralelo com as funções biológicas gerais do corpo. Quando os valores estão abaixo ou acima da normalidade pode encontrar problemas relacionados a deficiência na termorregulação ou mesmo enfermidades (MOSTAÇO, 2014). Conjuntamente às medidas fisiológicas de termorregulação, o conhecimento das condições meteorológicas no microambiente de criação pode ser considerado um parâmetro importante em suínos para avaliar seu bem-estar (LUDTKE et al., 2012).

Os suínos criados sob estresse térmico respondem com alterações tanto comportamentais quanto as fisiológicas, podendo reduzir o consumo de alimentos, a deposição de gordura corporal, aumentar a temperatura retal, superficial e frequência respiratória (KIEFER et al., 2010).

Assim, objetivou-se neste estudo investigar os efeitos do período do dia, manhã e tarde, e idade, jovens e adultos, sob as medidas fisiológicas de termorregulação de suínos comerciais.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Conforto e estresse térmico em suínos de diferentes idades

Os suínos são animais termo sensíveis assim quaisquer variações de temperatura podem causar tensão, fuga da zona de conforto e perda de produtividade, desencadeando uma série de limitações, já que no Brasil a variação de temperatura até mesmo de região para região causa limitações (RODRIGUES et al. 2010). As matrizes suínas se encontram tensas quando submetidas a estresse de calor, bem como o número de animais dentro dos lotes e a alimentação são fatores que influenciam no conforto. Temperaturas elevadas também afetam a produção de leite e alterando a reprodução e fertilidade das fêmeas (ENGLISH et al., 1982).

A faixa de temperatura ideal para suínos varia com a idade. Para a matriz suína é de 16 a 21°C, leitões ao nascimento 35°C, na creche após sair da maternidade próxima a 31°C (SOBESTIANSKY et al., 1987). Afirma ainda que leitões sob temperaturas baixas reduzem suas atividades, param de ingerir o colostro acarretando em diversos problemas relacionados a sanidade. De acordo com (MUIRHEAD; ALEXANDER, 1997), a exigência de temperatura dos leitões na 1ª semana da fase de creche é igual dos animais na 1ª semana de maternidade, os animais não conseguem ingerir a quantidade de alimento necessária.

Após o parto, grande parte da energia da fêmea é utilizada para a produção de leite provocando um aumento considerável na temperatura corporal, assim em locais pouco ventilados os animais sofrem mais reduzindo sua produção (RODRIGUES et al. 2010). Temperaturas elevadas também afetam as glândulas mamárias podendo até mudar a composição normal do leite através de mudanças metabólicas (RICALDE; LEAN, 2000).

A grande preocupação com otimizar a alimentação e como estão os animais geneticamente foram ênfases dadas pelos técnicos com o objetivo de melhorar a produção dos animais e aumentar a lucratividade. Entretanto, atualmente foram colocados parâmetros como o bem-estar animal para que uma boa produção possa ser atingida, junto ao conforto térmico dos animais (MARTINS, 2009).

O conforto térmico, uma das condições que são consideradas no bem estar animal, pode ser determinado por alguns fatores como a circulação de ar, incidência de radiação solar direta no ambiente, ou até a presença de sombra, por isso as

instalações são construídas pensando nas variações que podem ocorrer (SAMPAIO et al., 2004).

## 2.2 Homeostase térmica em suínos

A homeostase é compreendida por uma série de mudanças para que a parte corpórea interna dos animais entre em equilíbrio, dentro dessas mudanças estão alterações no comportamento normal do animal (PANDORFI, 2005). A manutenção da temperatura do corpo é um dos principais meios do animal manter a homeostasia, com isso as variações ambientais é um dos fatores que mais influenciam negativamente nos ganhos de massa corporal e manutenção na homeostase térmica (HANNAS, 1999).

Com temperaturas elevadas ou muito baixas o animal tenta se adaptar as diferenças, mas quando ela ultrapassa o limite de adaptação do animal ele não consegue mais responder (PANDORFI, 2005). Os suínos possuem centros nervosos que são sensíveis a variações na temperatura que causem desconforto, centros estes responsáveis por desencadear resposta imediata quando necessário, integrando a parte externa com a parte interna do organismo pela troca de calor. O ambiente em que ele vive deve ter as condições necessárias para que essa troca de calor seja eficiente para que a homeostase não altere seu ciclo normal. O calor que o animal produz varia principalmente com o tamanho do animal, pois quanto maior a massa, maior a energia usada para manutenção da homeotermia, a presença de uma quantidade maior de tecido adiposo ajuda também na conservação de temperatura (DUKES, 2006).

A manutenção da temperatura corporal do suíno é importante, pois ela que determina os parâmetros vitais do animal, o surgimento de doenças, o quanto o animal vai produzir e por quanto tempo. Em suínos jovens a perda de calor por convecção é um problema, já que são causados por utilização incorreta de ventilação, eles apresentam dificuldade em manter a temperatura em um parâmetro normal. Os gases presentes no interior dos galpões também podem induzir alterações metabólicas quando absorvidos pelo trato respiratório, estes compostos tóxicos que vem da fermentação das fezes e urina caem na corrente sanguínea dificultando a metabolização normal, respiração e troca de calor dos animais (ABCS, 2014).

### 2.2.1 Mecanismos de termorregulação

Os suínos são animais que mantem sua temperatura interna constante independente da temperatura externa, pois são animais homeotérmicos, desde que essa temperatura não sobreponha o limite do animal. O controle de sua temperatura é feito pelo hipotálamo, quando o animal está em condições normais o hipotálamo recebe sinal dos pontos de controle da temperatura localizados por receptores periféricos e centrais, principalmente pele, que é o local onde acontece a dissipação do calor (DUKES, 2006).

De acordo com Renaudeau (2003), matrizes suínas, quando estão sob estresse por calor aumentam sua temperatura retal e superficial, apresenta vasodilatação periférica para aumentar a perda de calor. Além da temperatura ambiente, fatores como o alimento que é fornecido, raça e idade podem influenciar na regulação térmica.

Outro parâmetro usado é a umidade do ar que afeta os suínos de uma maneira benéfica ou não, pois variações grandes podem causar problemas respiratórios ou nos mecanismos termorregulatórios (ASHRAE, 2001). Os suínos perdem calor através da evaporação nos movimentos respiratórios, principalmente em altas temperaturas (SOUSA, 2004). Mas a evaporação depende estritamente do valor da pressão de vapor no ar, pois à medida que a umidade eleva a evaporação é reduzida (BAËTA, 1997).

Na termorregulação entende-se que somente os mecanismos de ajuste no comportamento não são suficientes e que o animal deve ter outros mecanismos como a própria vasodilatação periférica para ter o controle da temperatura corporal (ANDERSEN et al., 2008), os animais mantem o ajuste térmico por meio de ajuste nos vasos sanguíneos (ALNAIMY et al., 1992).

### 2.2.2 Temperatura superficial e temperatura retal

Os suínos perdem calor facilmente para o ambiente pelos métodos sensíveis de condução, convecção e radiação quando estão sob conforto térmico, mas quando estão sob estresse térmico precisam de uma compensação e a partir daí inicia-se a perda principalmente pela evaporação com aumento da frequência respiratória, pois os suínos possuem glândulas sudoríparas rudimentares e poucas funcionais (RODRIGUES et al. 2011).

A perda de calor superficial para o ambiente pode ocorrer quando os animais se encontram em pisos frios, devido a perda de calor por convecção (LAGANÁ,

1998). As matrizes suínas em períodos de lactação que possuem o metabolismo alto com grande produção de calor se beneficiam, já que com o contato com este piso frio ela aumenta seu conforto térmico e ganho na produção (LIMA et al., 2011). Em contrapartida os leitões sofrem com a redução de temperatura por possuírem ainda um sistema homeostático ineficiente, portanto eles possuem grande dificuldade em compensar a temperatura (FERREIRA, et al. 2007).

O maior fluxo sanguíneo na região dos capilares superficiais tende a aumentar a temperatura superficial e este fluxo aumentado em períodos que o animal se encontra tenso, acontece para que o animal perca mais calor para o ambiente, com isso em períodos mais quentes a temperatura superficial é maior que em períodos mais frios (SILVA et al. 2009). Como afirmado por Kelly e Curtis (1978), os mecanismos de temperatura nos suínos são adaptativos, quando tensos por um rápido período, eles tendem a ter um aumento abrupto da temperatura seguido do retorno aos parâmetros normais.

A temperatura retal dos suínos na zona de conforto: fêmeas em período de lactação é de 39,2°C, após o desmame entre 38,3 a 39,3°C, ao nascimento 39°C, animais de 25 – 45Kg é 39°C, 45 – 90Kg é 38,8 (MUIRHEAD; ALEXANDER, 1997). As matrizes suínas em lactação quando tensas e submetidas a um ambiente sob estresse térmico, utilizam seus mecanismos fisiológicos de adaptação. Estes mecanismos, além do aumento da frequência respiratória e temperatura superficial, também aumentam a temperatura retal (RENAUDEAU et al. 2001).

De acordo com Ferreira et al. (2007), os suínos jovens principalmente os recém-nascidos são os que possuem o mecanismo mais deficiente, por ainda possuírem pouco desenvolvimento hipotalâmico. Os suínos jovens mesmo possuindo mecanismos menos eficientes tentam o controle de sua temperatura. Este controle está ligado ao aumento do seu metabolismo que também leva a um aumento de temperatura retal após se passar 9 horas do nascimento, de acordo com Ferreira et al. (2007).

A termografia de infravermelho é amplamente utilizada na medicina veterinária, pois é um método não invasivo que visa observar a energia térmica na superfície da pele que todo organismo com massa emite após o metabolismo celular (EDDY et al., 2001). As imagens feitas através do calor emitido da superfície da pele dos animais é a melhor forma para se observar as áreas onde se concentra o calor (VERATTI, 1992). De acordo com Carvalho et al. (2004), a pele dos suínos sofre

variações da temperatura rapidamente, devido principalmente da perda de calor por convecção pelo fluxo sanguíneo para o centro do corpo do animal, e que quando submetidos a estresse térmico eles mudam seu comportamento coletivo, diminuindo a movimentação na baia e procurando locais para troca de calor.

Como descrito por Manno et al. (2004), as temperaturas devem ser coletadas na superfície da pele ( nuca, paleta e pernil traseiro) e medidas através de um termômetro infravermelho, onde foram observadas as seguintes temperaturas em animais dos 15 aos 30 kg: 39,8 °C na nuca, 39,7°C na paleta, 36,6°C no pernil em animais em estresse térmico, e 36,4°C na nuca, 36,6°C na paleta, 36,2°C no pernil em animais em conforto térmico. Também foi observado por Hannas et al. (1999) que temperaturas semelhantes da superfície da pele nas regiões da nuca, pele e pernil traseiro, eram maiores em animais que estavam em ambientes quentes quando comparado com aqueles que se encontravam em conforto térmico.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local**

A pesquisa foi realizada do dia 29 de agosto de 2016 ao dia 15 de dezembro de 2016 na fazenda experimental Capim branco no setor de suinocultura da Universidade Federal de Uberlândia, na cidade de Uberlândia, no estado de Minas Gerais, Brasil. A cidade de Uberlândia possui clima Tropical com inverno seco e verão quente e chuvoso. Suas coordenadas geográficas são: 18° 53' 23" de latitude sul, 48° 17' 19" de longitude oeste com altitude média de 887 metros.

#### **3.2 Animais**

Foram utilizados 16 animais, uma fêmea não lactante e uma fêmea lactante NAÏMA® (PENARLAN), duas fêmeas T-20 (TOPIGS), e 12 leitões da fêmea NAÏMA®.

#### **3.3 Instalações**

Os animais jovens ficaram dispostos em dois locais: no galpão da creche na fase inicial da coleta dos dados e no galpão de terminação na fase final. Na creche os animais estavam dispostos em grupos de 4(quatro) animais em cada baia, com metade do piso de cimento e metade com grade, o mesmo quando os animais foram levados para a terminação. Os animais adultos se encontravam em outro galpão paralelo, a uma distancia de 30 metros do galpão da creche, cada animal em uma baia individual, o piso de cimento com presença de frestas em forma de grade.

#### **3.4 Ração e água**

A alimentação dos jovens era feita de forma que os animais comiam à vontade durante todo o dia e a ração fornecida era a base de farelo de milho em calha de cimento. A água era fornecida à vontade e os animais tinham acesso a ele através dos bebedouros do tipo "chupeta". O fornecimento de ração aos adultos era feito em dois períodos do dia: no período da manhã e no período da tarde e a composição da ração era a mesma da fornecida aos animais jovens, em um dos cantos da baia. O acesso a água dos adultos é em bebedouro do tipo "chupeta" com concha.

#### **3.5 Medição das variáveis fisiológicas de termorregulação**

Na pesquisa foi realizada a medição de temperatura retal nos animais (TR) utilizando um termômetro clínico de mercúrio veterinário, o qual permaneceu na região retal por um minuto à profundidade retal de 5 centímetros(cm) . A temperatura superficial (TS) de cada animal foi medida na região central do lombo, meio da

paleta e centro do pernil a uma distância de 15 (cm) centímetros pelo termômetro de infravermelho (Instrutemp® modelo DT 8530) e calculou-se a média conforme Manno et al. (2004), os dois parâmetros foram avaliados no período da manhã e tarde. No período da manhã pontualmente as 7:00 horas era iniciado a coleta das variáveis fisiológicas dos animais junto as variáveis do ambiente. Era dedicado 5 minutos para cada animal, para a coleta das temperaturas superficiais, retais e variáveis do ambiente. Com duração de 1Hora e 20 Minutos as coletas acabavam 8:20 horas. No período da tarde pontualmente as 15:00 Horas era iniciado a coleta das variáveis fisiológicas dos animais junto as variáveis do ambiente. Era dedicado 5 minutos para cada animal, para a coleta das temperaturas superficiais, retais e variáveis do ambiente. Com duração de 1Hora e 20 Minutos as coletas acabavam 16:20 Horas.

### 3.6 Medição das variáveis do ambiente térmico

No ambiente foi medida a temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU). Após as medições foram usado estas variáveis do ambiente para calcular umidade do ar (UR%), e os índices de estresse térmico: Índice de temperatura e Umidade (ITU) que considera a temperatura do bulbo seco e mais a do bulbo úmido, através da fórmula:

$$ITU = 0,72 (TBS + TBU) + 40,6$$

Descrita por McDowell e Johnston (1971), como uma fórmula de fácil calculo e compreensão.

### 3.7 Análise estatística

As variáveis foram submetidas primeiramente ao teste de normalidade de Anderson- Harling e ao teste de homocedasticidade de Levene, tendo sido observado o não atendimento das suposições para a aplicação do teste paramétrico de ANOVA, conforme indica Banzatto e Kronka (1989).

Dessa forma foi aplicado o teste não paramétrico (teste U de Mann-Whitney) para análise das temperaturas retais e (teste de wilcoxon) para análise das temperaturas superficiais. Realizou-se também a correlação linear simples entre as variáveis. Todas as análises foram feitas considerando significância de 5% e seguiram procedimentos descritos em Banzatto e Kronka (1989), Ayres et al. (2007) e Triola (1999).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de ITU (Tabela 1) apresentaram-se no limite do conforto térmico no período da manhã, e os valores para tarde estiveram acima dos valores críticos de acordo com Thom (1958), que estabeleceu que ITU <71 normal; <72 e >71 risco >72 crítico e >80 perigoso. A umidade relativa esteve dentro dos parâmetros de conforto térmico descritos por Leal e Nãas (1992), que considera a umidade com 70% ótima, <40 e >90 críticos.

Tabela 1 – Média, mínimo (Min) e máximo (Max) dos valores médios do Índice de Temperatura e Umidade (ITU), temperatura do ar (Tar) em graus celsius (C°) e Umidade Relativa (UR%) no momento das coletas das variáveis fisiológicas de termorregulação de suínos jovens e adultos pela manhã e tarde, Uberlândia, MG, Brasil.

Idade	Período	ITU		UR%		Tar(C°)	Max/Min
		Max/Min	Max/Min	Max/Min	Max/Min		
Jovem	Manhã	71,39	71,72/71,20	76,39	79,05/72,55	22,87	23,37/22,71
Jovem	Tarde	78,76	79,08/77,68	53,14	60/51,21	30,21	30,56/28,75
Adulto	Manhã	71,8	71,89/71,69	70,15	70,89/69,81	23,6	23,68/23,46
Adulto	Tarde	79,19	79,28/79,13	52,15	52,39/51,81	30,63	30,67/30,59

De acordo com Muirhead; Alexander (1997), suínos em crescimento possuem temperaturas entre 38,6 e 39,3°C e em fase de terminação a temperatura retal é de 38,8°C. Já a temperatura dos animais adultos não diferiu significativamente entre manhã e tarde. A temperatura do ar no período da tarde foi maior que no período da manhã. Para Perdomo et al. (1985) a temperatura do ar ideal para leitões em fase de crescimento e terminação é de 18-21°C com limite crítico superior de 26°C. De acordo com Muirhead e Alexander (1997), ocorrem mudanças na temperatura retal em suínos em estresse de calor quando os mecanismos fisiológicos dos suínos não conseguem manter a homeostase térmica. Os dados coletados (Tabela 2) mostram que os suínos jovens estão sofrendo estresse de calor, alterando a temperatura retal, estando parcialmente de acordo com que foi citado pelos autores.

Os animais jovens foram alimentados com ração a base milho à vontade uma importante fonte de amido e energia, que pode explicar parcialmente o aumento de



temperatura retal nos animais, pois para Rodrigues (2011), a temperatura dos animais pode variar também devido ao incremento calórico na dieta, alimentos ricos em energia e em grande quantidade, quando metabolizados, fermentados produzem calor.

Tabela 2 – Médias e desvios-padrão da temperatura retal em Graus celsius (°C) de suínos adultos e jovens, pela manhã e tarde, Uberlândia, MG, Brasil.

Idade	Manhã	Max/Min	Tarde	Max/Min	valor-p
Jovem	39,37±0,08	39,5/39,16	39,61±0,10	39,8/39,6	0,000
Adulto	38,40±0,24	38,68/38,2	38,75±0,06	38,8/38,66	0,057
valor-p	0,001		0,001		

valor-p<0,05 indica diferença significativa, pelo teste de Wilcoxon.

De acordo com Laganá et al. (1998) os suínos são animais que se adaptam as variações de temperatura e perdem o calor principalmente por condução através da pele em contato com o piso molhado, nas áreas dos bebedouros.

Em ambientes termo neutros as perdas por radiação e convecção são os mecanismos mais eficientes usados pelos animais para dissipar calor para o ambiente, entretanto, quando o ambiente está com a temperatura muito elevada acima do nível crítico a perda de calor latente também aumenta (BRUCE; CLARK, 1979).

Os suínos jovens apresentaram temperaturas superficiais superiores na parte da tarde em comparação com manhã, variação encontrada também nos animais adultos (Tabela 3), as TCS dos suínos jovens foram menores das citadas por Manno et al. (2004) que é de 38,7°C para o estresse térmico e 36,4°C para conforto térmico. O trabalho dos autores considerou estresse térmico a temperatura do ar de 32°C e conforto térmico 21°C, e os dados que foram encontrados pela manhã e pela tarde estão sob conforto térmico, e os resultados da tarde se mostram maiores que pela manhã. Essa temperatura maior no período da tarde pode estar relacionada à temperatura do ar que também se encontrou elevada no mesmo período (Tabela 1). Como Silva et al. (2009) explicam, nos dias mais quentes para aumentar a perda de calor, os mecanismos fisiológicos adaptativos dos animais causam vasodilatação periférica aumentando o fluxo de sangue na pele para aumentar a perda de calor,

isto explica parcialmente a maior temperatura superficial no período da tarde, já que é o período mais quente.

Tabela 3 - Variação da temperatura superficial média em graus celsius (°C) de acordo com período do dia, e sua máxima e mínima (Máx e Mín), Uberlândia, MG, Brasil.

Idade	Manhã	Mín/Máx	Tarde	Mín/Máx	valor-p
Jovem	33,19±0,24	32,83/33,58	36,38±0,07	36,11/37,02	0,000
Adulto	30,82±0,83	29,75/31,7	35,61±0,28	35,19/35,79	0,029
valor-p	0,001		0,170		

valor-p<0,05 indica diferença significativa, pelo teste de wilcoxon.

Em temperaturas ambientes mais baixas os suínos jovens possuem grande dificuldade em manter sua temperatura corporal devido a alguns fatores, dentre eles a menor quantidade de tecido adiposo, e cerdas separadas (BLAIR et al. 1976). Quando os animais estão sob influência do calor eles realizam vasodilatação periférica, a fim de transferir calor para a pele para aumentar a perda principalmente por condução (HAFEZ, 1973), esta resposta de termorregulação explica em parte a maior temperatura superficial pela tarde observada no presente estudo. Outro fato é que os animais jovens possuem uma maior área superficial (relação massa e superfície de pele) de perda de calor em comparação com os adultos, por isso produzem uma quantidade maior de calor pois perdem mais para o ambiente (ROCHA, 2017).

## **5 CONCLUSÃO**

A temperatura retal nos suínos jovens é maior no período da tarde em comparação a manhã, portanto influenciada pelo período do dia. A temperatura superficial nos animais jovens em comparação com os adultos é maior nos dois períodos do dia, portanto influenciada pela idade.

## REFERÊNCIAS

- ABCS, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS / **Produção de suínos: teoria e prática**. Brasília-DF / Coordenação editorial Associação Brasileira de Criadores de Suínos; Coordenação Técnica da Integrall Soluções em Produção Animal. 908p. : il. : color. 2014.
- ALNAIMY, A.; HABEEB, M.; FAYAZ, I. et al. Heat stress. In: PHILLIPS, C. (Ed.) **Farm animals and the environment**. Wallingford. p.27-47. 1992.
- ANDERSEN, H. M. et al.; The ear skin temperature as an indicator of the thermal comfort of pigs. **Applied Animal Behaviour Science**. Tjele . v.113. p.43–56. 2008.
- ASHRAE. **Thermal comfort**. Atlanta. In: ASHRAE Fundamentals. Chapter 8. 2001.
- AYRES, M. et al.; dos. BioEstat 5.0: **Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; CNPq, 364 p. 2007.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em Edificações Rurais**. Viçosa: UFV, 1997.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal .FUNESP, p.247 1989.
- BLAIR, L. A.; FJELD, H., STROKAPPE, J. A.; REDDSON, A. Swine production and management. **Canada Agriculture**. Canada, v.1442, p. 1-20, 1976.
- BRUCE, J. M.; CLARK, J. J.; Models of heat production and critical temperature for growing pigs. **Animals Production**. London, v.28: p.363-369, 1979.
- CARVALHO, L. E. D; OLIVEIRA, S. M. P; TURCO, S. H. N. Utilização da nebulização e ventilação forçada sobre o desempenho e a temperatura da pele de suínos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v.33, n.6, p.1486-1491, 2004.
- DUKES, **Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro, 12<sup>a</sup> ed. Editora Guanabara Koogan S.A. p.946, 2006.
- EDDY, A. L. et al. The Role of Thermography in the Management of Equine Lameness. **Veterinary of Journal**, Davis. v.162. p172-181, 2001.
- ENGLISH, P. R. et al.; Weaning, Mating and pregnancy maintenance. In **The Sow-Improving Her Efficiency**. Ipswich-UK, p.240,1982.
- FERREIRA, R. A. et al. Comportamento e parâmetros fisiológicos de leitões nas primeiras 24 horas de vida. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1845-1849, 2007.
- HAFEZ, E. S. S. **Adaptación de los Animales Domésticos**. Barcelona: Labor, 1973. 563.

HANNAS, M. I. Aspectos fisiológicos e a produção de suínos em clima quente In: SILVA, I. J. O.; **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba. FEALQ.p.1-33, 1999.

HANNAS, M.I. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre os parâmetros fisiológicos e hormonais de leitões dos 15 aos 30 kg In: **Anais**. Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, Porto Alegre. ed.36,1999.

KELLY, K. W.; CURTIS, S. E. Effects of heat stress on rectal temperature, respiratory rate and activity rates in periparturient sows and gilts, **Journal of Animal Science**, Champaign, v.46, n. 2, p. 356-360, 1978.

KIEFER, C. et al. Respostas de suínos em terminação mantidos em diferentes ambientes térmicos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador. v.11, n.2, p. 496-504, 2010.

LAGANÁ, C.; NÄÄS, I. A.; TOLON, Y. B. Lámina de agua em corrales de gestación para suínos. **Agro-ciencia**, Chile, v.14, n.1, p.79-83, 1998.

LEAL, P. M.; NÄÄS I. A. Ambiência animal. In: CORTEZ, L. A. B.; MAGALHÃES, P.S.G. (Org.). **Introdução à engenharia agrícola**, Campinas. Unicamp. p.121-135, 1992.

LIMA, A. L. et al. Resfriamento do piso da maternidade para porcas em lactação no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.4, p.804-811, 2011.

LUDTKE, C. Z .et al. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, Santa Maria, p. 532-537, 2012.

MANNO, M. C. **Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos em crescimento**. Dissertação de Mestrado em Zootecnia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2004.

MARTINS, T. D. D. et al. "Respostas termorreguladoras de matrizes suínas híbridas em lactação, mantidas em ambiente quente." **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 2009.

McDOWELL, R. E.; JOHNSTON, J. E. Research under field conditions. In: **NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES**. A guide to environmental research on animals., p.306-59. Washington, 1971.

MOSTAÇO, G. M. et al.; **Determinação da temperatura retal e frequência respiratória de suínos em fase de creche por meio da temperatura da superfície corporal em câmara climática**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2014.

MUIRHEAD, M.; ALEXANDER, T. **Managing pig health and the treatment of disease**: a reference for the farm. 608p: 5MEnterprises.Sheffield ,1997.

PANDORFI, H. Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e o uso de sistemas inteligentes na caracterização do ambiente produtivo: **suinocultura de precisão**. Piracicaba, 2005.

PERDOMO, C. C et al; Considerações sobre edificações para suínos. In: **Curso de atualização sobre a produção de suínos**, 4., 1985, Concórdia, SC. [Anais].: EMBRAPA – CNPSA. Concórdia, 1985.

RENAUDEAU, D. et al. Effect of ambient temperature on mammary gland metabolism in lactating sows. **Journal of Animal Science**, Nouzilly. v.81, n.1,218 p, 2003.

RENAUDEAU, D.; QUINIOU, N.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. **Journal of Animal Science**, Champaign. v. 79, n. 5, p. 1240-1249, 2001.

RICALDE, R. H. S.; LEAN, I. J. The effect of tropical ambient temperature on productive performance and grazing behaviour of sows kept in outdoor system. **Livestock Research for Rural Development**, Cali. v.12, p.2, 2000.

ROCHA, N. C.; MORAES, I. A. **Termorregulação nos animais**. Niterói. Homepage da Disciplina Fisiologia Veterinária da UFF, 2017.

RODRIGUES .N. E. B.; Uso de rações modificadas para suínos em terminação mantidos em ambiente de conforto ou de calor. **Dissertação de Doutorado**. Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2011.

RODRIGUES, N. E. B. et al.; "Adaptações fisiológicas de suínos sob estresse térmico." **Revista Nutritime**, Viçosa, v. 7 .p.1197-1211, 2010.

RODRIGUES, V. C. et al.; A correct enthalpy relationship as thermal comfort index for livestock. **International Journal of Biometeorology**, Lisse, v.55, n.3, p.455-459, 2011.

SAMPAIO, C. A. P. et al.; Avaliação do ambiente térmico em instalação para crescimento e terminação de suínos utilizando os índices de conforto térmico nas condições tropicais. **Ciência rural**, Santa Maria. v. 34, n. 3, p. 785-790, 2004.

SILVA, B. A. N. et al. Effect of floor cooling and dietary amino acids content on performance and behaviour of lactating primiparous sows during summer. **Livestock Science**, Saint Gilles.v. 105, p. 25–34, 2009.

SOBESTIANSKY, J. et al. Efeito de diferentes sistemas de aquecimento no desempenho de leitões. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves(Embrapa- cnpsa)**. Concórdia, 1987.

SOUSA, P. **Conforto Térmico e Bem estar na Suinocultura**. Lavras. UFLA , 2004.

THOM, E. C. **Cooling degrees - days air conditioning, heating, and ventilating**. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph. v.55, n.7, p.65-72, 1958.

TRIOLA. M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro. LTC: ed.7. p.410 , 1999.

VERATTI, A. B Termografia: princípios, aplicações e qualidade. **ICON Tecnologia**. São Paulo, 1992.