

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n6a583.1-8>

Parâmetros fisiológicos de matrizes suínas em clima semiárido

Maria Tamyres Barbosa do Nascimento Conrado^{1*}, José Valmir Feitosa², Antônio Nélon Lima da Costa², Gilberto Saraiva Tavares Filho²

¹Graduando(a) na Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade. Crato –CE Brasil.

²Professor da Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências Agrárias e da Biodiversidade. Crato –CE Brasil.

*Autor para correspondência, E-mail: tamyresbarbosa123@hotmail.com

Resumo. O presente trabalho teve como objetivo, avaliar a adaptabilidade de fêmeas suínas de quatro raças: Duroc Jersey, Landrace, Large White, Berkshire e Mestiças (Landrace, Large White, Duroc Jersey), criadas em clima semiárido, através da obtenção dos parâmetros fisiológicos. O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, (IFCE), Campus Crato-CE. Foram utilizadas oito matrizes de quatro raças diferentes, sendo estas: duas da raça Duroc, duas da raça Landrace, duas da raça Large White e duas da raça mestiça entre Landrace, Large White e Duroc, ambos com a mesma faixa etária. As temperaturas retais e vaginais foram aferidas em graus Celsius (°C) por meio de um termômetro digital mantido em contato com a parede interna do ânus e da vagina do animal. Para aferição dos dados de temperaturas superficiais corpóreas utilizou-se um termômetro a laser. Ao avaliar os trimestres isoladamente, verifica-se que o terceiro trimestre apresentou temperaturas retais inferiores para todas as raças, durante todo o período de estudo. As matrizes suínas das quatro raças estudadas mostraram-se adaptadas às condições climáticas desfavoráveis a que estão submetidas. Os animais mestiços sobressaíram-se com o melhor sistema termorregulador demonstrado pelas médias de seus parâmetros fisiológicos.

Palavras chave: bem-estar, semiárido, suínos

Adaptability of swine breeders in Cariri cearense by obtaining environmental parameters

Abstract. The present work aimed to evaluate the adaptability of swine females of four breeds: Duroc Jersey, Landrace, Large White, Berkshire and Mestizo (Landrace, Large White, Duroc Jersey), raised in a semiarid climate, by obtaining the physiological parameters. The study was conducted at the Federal Institute of Science and Technology Education of Ceará, (IFCE), Campus Crato-CE. Eight matrices of four different breeds were used, namely: two of the Duroc breed, two of the Landrace breed, two of the Large White breed and two of mixed breeds between Landrace, Large White and Duroc, both with the same age range. Rectal and vaginal temperatures were measured in degrees Celsius (°C) using a digital thermometer maintained in contact with the internal wall of the animal's anus and vagina. To measure the body surface temperature data, a laser thermometer was used. When assessing the quarters in isolation, it appears that the third quarter showed lower rectal temperatures for all breeds, throughout the study period. The swine matrices of the four breeds studied were shown to be adapted to the unfavorable climatic conditions to which they are submitted. Crossbred animals stood out with the best thermoregulatory system demonstrated by the averages of their physiological parameters.

Keywords: welfare, semiarid, swine

Parâmetros fisiológicos de matrizes porcinas em clima semiárido

Resumen. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la adaptabilidad de las hembras porcinas de cuatro razas: Duroc Jersey, Landrace, Large White, Berkshire y Mestizo (Landrace, Large White, Duroc Jersey), criadas en un clima semiárido, mediante la obtención de los parámetros fisiológicos. El estudio se realizó en el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Ceará (IFCE), Campus Crato-CE. Se utilizaron ocho (8) matrices de cuatro razas diferentes, a saber: 2 de la raza Duroc, 2 de la raza Landrace, 2 de la raza Large White y 2 de razas mixtas entre Landrace, Large White y Duroc, ambas con el mismo rango de edad. Las temperaturas rectales y vaginales se midieron en grados Celsius (°C) utilizando un termómetro digital mantenido en contacto con la pared interna del ano y la vagina del animal. Para medir los datos de temperatura de la superficie corporal, se utilizó un termómetro láser. Al evaluar los trimestres de forma aislada, fue verificado que el tercer trimestre mostró temperaturas rectales más bajas para todas las razas, durante todo el período de estudio. Se demostró que las matrices porcinas de las cuatro razas estudiadas se adaptaron a las condiciones climáticas desfavorables a las que se someten. Los animales cruzados se destacaron con el mejor sistema termorregulador demostrado por los promedios de sus parámetros fisiológicos.

Palabras clave: bienestar, semiárido, porcino

Introdução

Presente em todas as regiões do Brasil, com a intensificação da imigração alemã e italiana no final do século XIX e início do século XX, a suinocultura passou a ganhar destaque no cenário da produção mundial, em especial nos estados da região sul, uma vez que estes imigrantes trouxeram consigo, as práticas de criação e consumo da carne suína (ABCS, 2016). Além do mais, é considerada uma atividade bem consolidada com um rebanho em torno de 2,4 milhões de matrizes, com uma cadeia produtiva que reúne mais de 50 mil produtores fazendo com que o Brasil tenha acesso a importantes mercados como EUA e China e com fortes indícios de expansão no mercado interno, proporcionando um futuro cada vez mais promissor a atividade (ANUALPEC, 2019; FAPRI, 2019).

Desta forma, destaca-se a importância de assegurar condições que proporcionem o bem-estar dos animais, uma vez que este está diretamente ligado a qualidade da carne e consequentemente a produção. Assim, o monitoramento das temperaturas superficiais corpóreas é uma importante ferramenta para manutenção do bem-estar do animal, uma vez que esta análise nos permite saber os impactos causados pelas variações de temperatura (Mostaço, 2016). O aumento da temperatura retal por sua vez, é um indicador de que os mecanismos de liberação de calor foram insuficientes para manter a sua capacidade de fazer com que a temperatura permanecesse constante (Perissinotto et al., 2007). Estudos recentes mostram que a correlação entre os valores de temperatura vaginal e temperatura retal é altamente significativa, em pesquisa realizada por Stiehler et al. (2013)

Além disso, a frequência respiratória é uma ferramenta de extrema importância no que diz respeito as respostas termorreguladoras dos animais homeotermos, como é o caso dos suínos, e entre os fatores que afetam o equilíbrio dos movimentos respiratórios, o trabalho muscular, a temperatura ambiente, a idade, a raça e a ingestão de alimentos são fatores considerados os principais influenciadores do aumento da frequência respiratória (Kolb, 1984).

Diante do exposto, objetivou-se fazer a estimativa das temperaturas superficiais corpóreas, temperaturas retais, vaginais e frequências respiratórias, como parâmetros para analisar o nível de adaptabilidade das matrizes em diferentes períodos do ano na região semiárida do Cariri Cearense.

Materiais e métodos

O estudo foi conduzido no setor de suinocultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, (IFCE), Campus Crato-CE (Apêndice A) situado a 446 metros de altitude com coordenadas geográficas Latitude: 7°13'46" Sul e Longitude: 39°24'32" Oeste. De acordo com Köppen & Geiger (1928), a classificação climática da região é AW', apresentando-se, portanto, clima tropical

com inverno seco, com regime pluviométrico médio de 1.073,3 mm/ano, estando distribuída em uma estação chuvosa que vai de janeiro a maio e temperatura média anual é de 27°C (FUNCEME 2017).

Foram utilizadas oito matrizes de quatro raças distintas, sendo estas: duas da raça Duroc, duas da raça Landrace, duas da raça Large White e duas mestiças entre Landrace, Large White e Duroc. Durante o estudo, os animais foram alojados em oito baias coletivas, cobertas com telhas de amianto, com piso de concreto, solário de 1,5 metros, medindo 3 x 5 m de largura e comprimento, respectivamente, totalizando uma área de 15 metros quadrados.

As coletas de dados experimentais foram conduzidas de maneira que causassem o mínimo de desconforto aos animais, minimizando qualquer estresse de manejo. Durante a pesquisa não ocorreu descarte e/ou sacrifício de animais ou após o término deste trabalho.

Utilizou-se como parâmetros fisiológicos de avaliação, temperaturas retais (TR), vaginais (TV), temperatura superficial corpórea (TSC) e frequência respiratória (FR). As coletas de dados eram feitas semanalmente, pela manhã e à tarde, nos horários de 07:00 e 13:00 horas, durante os meses de setembro de 2018 a maio de 2019, períodos seco e chuvoso.

As temperaturas retais e vaginais foram aferidas em graus Celsius (°C) por meio de um termômetro digital veterinário, mantido em contato com a parede interna do ânus e da vagina do animal, durante um minuto, até que o aviso sonoro do termômetro veterinário soasse. Para aferição dos dados de temperatura superficial corpórea utilizou-se um termômetro a laser (Incoterme ScanTemp ST-1000), o qual era direcionado a pontos específicos do corpo dos animais para a coleta da temperatura: flancos, costelas e cabeça, a distância entre 0,5 a 1,0 m. Os movimentos respiratórios eram obtidos através da contagem dos movimentos tóraco-abdominais das matrizes suínas, com auxílio de cronômetro digital, durante 15 segundos e multiplicados por quatro, para obtenção dos movimentos respiratórios por minuto.

As variáveis estudadas foram submetidas aos testes homogeneidade de variância e de normalidade dos erros com suas probabilidades (p-valor), e avaliados pela ANOVA a 5% de probabilidade usando o “general linear model” (Proc GLM) do programa estatístico SAS versão 9.3 USA (SAS, 2004).

Antes da realização da análise de variância, verificou-se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade de variância pelo PROC ANOVA teste de Bartlett's. Médias de variação das temperaturas ambientais, das umidades relativas do ar, frequências respiratórias, temperaturas vaginais e retais, em função do turno de avaliação, para as raças Landrace, Large White, Duroc Jersey, Berkshire e Mestiço, foram obtidas em delineamento inteiramente casualizado. Para comparar e interpretar os resultados, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade conforme recomendação de (Banzatto & Kronka, 2015).

Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias, desvios padrão, mínimas e máximas de temperatura superficial corpórea para as cinco raças estudadas, em função dos trimestres (setembro a novembro – seco, dezembro a fevereiro – seco para chuvoso, e março a maio – chuvoso para transição) nos dois turnos (manhã e tarde) de avaliação.

De acordo com o desdobramento da interação da temperatura superficial corpórea (Tabela 1), não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre raças e períodos, entretanto observou-se que as raças Large White e Mestiças apresentaram as maiores médias de temperaturas superficiais corpóreas durante todo o período de estudo. Independentemente do período, observa-se que, as temperaturas superficiais entre os trimestres, não diferem a 5% pelo teste de Tukey. Enquanto independentemente das raças, observou-se que entre os turnos isoladamente mostraram diferença a 5% pelo teste de Tukey.

A temperatura corporal aumenta por conta da elevação na produção de calor, segundo Cunningham, 2011), mediante a isso, a primeira resposta termo regulatória do animal é a vasodilatação, com consequente aumento no fluxo sanguíneo dos vasos capilares da epiderme, incrementando a temperatura superficial e a transferência de calor para o ambiente.

Segundo Malmkvist et al. (2012) para condições de ambientação dentro da zona de termoneutralidade, a temperatura superficial do animal, e deve estar em torno de $34 \pm 1^\circ\text{C}$. Diante disso, nota-se que as temperaturas

encontradas no primeiro e no segundo trimestre encontram-se um pouco acima da faixa de termoneutralidade para todas as raças, enquanto que no terceiro trimestre, que corresponde ao período chuvoso para transição, os valores estão dentro da zona de termoneutralidade para todas as raças com exceção da raça Duroc, que no terceiro trimestre apresentou valor acima da faixa de normalidade.

Tabela 1. Médias, desvio padrão, mínimo e máximo da temperatura superficial corpórea (TSC) no período de 07/09/2018 a 30/05/2019 no semiárido do Cariri Cearense.

Raças	Trimestre	Turno	Média	Desvio padrão	Mínima	Máxima
Duroc	1	Manhã	35,92 b	3,738	30	46
		Tarde	36,56 a	3,057	30	40
	2	Manhã	35,66 b	2,276	32	39
		Tarde	36,02 a	3,660	31	45
	3	Manhã	31,65 b	3,197	28	38
		Tarde	35,85 a	3,273	29	40
Landrace	1	Manhã	35,36 b	4,085	28	41
		Tarde	38,42 a	4,865	31	48
	2	Manhã	36,50 a	1,854	33	41
		Tarde	35,23 b	2,865	31	40
	3	Manhã	33,38 a	3,757	28	37
		Tarde	33,07 b	3,700	29	38
Large White	1	Manhã	36,54 b	3,486	33	45
		Tarde	36,64 a	3,776	30	43
	2	Manhã	35,81 a	2,491	29	40
		Tarde	35,61 b	2,587	32	40
	3	Manhã	32,95 b	3,548	30	38
		Tarde	34,82 a	2,780	30	38
Mestiços	1	Manhã	36,58 a	3,899	32	45
		Tarde	36,07 b	4,336	30	43
	2	Manhã	37,46 a	2,244	34	43
		Tarde	33,71 b	2,050	31	39
	3	Manhã	32,59 b	2,788	30	38
		Tarde	35,01 a	2,994	31	38

Médias seguidas de letras distintas entre períodos no mesmo trimestre nas respectivas raças diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As temperaturas registradas nesta pesquisa, se mostraram superiores durante grande parte do período de estudo, quando comparados aos valores verificados por Soares et al. (2017) onde as médias variaram de 32°C a 35°C e por Nääs et al. (2013) que obtiveram variação de 31,68°C à 36,51°C.

De acordo com o exposto na tabela 2 não houve diferença ($P < 0.05$) entre raças. No entanto, observou-se que os animais da raça Landrace, obtiveram as maiores médias, enquanto que, os Mestiços, foram os que alcançaram as médias mais baixas. É possível notar de acordo com os limites inferiores e superiores que, o período com maior amplitude de variação foi o matutino, oscilando de 36°C a 38°C. Ao avaliar os trimestres isoladamente, verifica-se que o terceiro trimestre apresentou temperaturas retais inferiores para todas as raças, durante todo o período de estudo.

A seguir observa-se os valores da temperatura retal (Tabela 2), onde os resultados foram obtidos para temperatura retal nos três períodos, seco para chuvoso, chuvoso e chuvoso para transição entre os anos de 2018 e 2019, em dois turnos, manhã e tarde.

De acordo com o padrão estabelecido por Muirhead & Alexander (1997), a faixa de temperatura retal considerada normal para matrizes suínas em gestação é entre 37,1 e 40,1°C, enquanto que na fase de lactação pode ocorrer uma variação até 39,1° C. Diante disto nota-se que os valores encontrados neste estudo se encontram dentro do padrão de normalidade para ambas as fases. Soares et al. (2017), obteve médias

semelhantes a este estudo, variando entre 37° C a 38,9° C. Segundo Mostaço (2016) o aumento temperatura retal dos animais domésticos em geral (incluindo os suínos) se dá, quando os mesmos se encontram em condições climáticas com temperaturas ambiente a partir de 30° C a 32° C, em temperaturas acima de 40° C esses animais tendem por sua vez, a entrar em colapso, e sofrer danos até irreversíveis.

Tabela 2. Médias, desvio padrão e intervalo de confiança da temperatura retal de matrizes das raças Duroc, Landrace, Large White e Mestiças.

Raças	Trimestre	Período	Média	Desvio Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Duroc	1	1	37,889	0,160	37,574	38,204
		2	38,611	0,160	38,296	38,926
	2	1	38,000	0,152	37,701	38,299
		2	38,450	0,152	38,151	38,749
	3	1	37,250	0,240	36,777	37,723
		2	38,125	0,240	37,652	38,598
Landrace	1	1	38,167	0,160	37,852	38,482
		2	38,778	0,160	38,463	39,093
	2	1	37,900	0,152	37,601	38,199
		2	38,650	0,152	38,351	38,949
	3	1	37,375	0,240	36,902	37,848
		2	38,375	0,240	37,902	38,848
Large White	1	1	37,722	0,160	37,407	38,037
		2	38,556	0,160	38,240	38,871
	2	1	37,750	0,152	37,451	38,049
		2	38,750	0,152	38,451	39,049
	3	1	37,625	0,240	37,152	38,098
		2	38,000	0,240	37,527	38,473
Mestiços	1	1	38,000	0,165	37,676	38,324
		2	38,000	0,156	37,693	38,307
	2	1	37,600	0,152	37,301	37,899
		2	38,400	0,152	38,101	38,699
	3	1	37,625	0,240	37,152	38,098
		2	38,125	0,240	37,652	38,598

Na Tabela 3 encontram-se os valores médios, referentes à temperatura vaginal das matrizes suínas das quatro raças estudadas no Cariri Semiárido.

Os valores médios de temperatura vaginal relatados para as quatro raças (Tabela 3) não diferiram entre as raças, trimestres e turno ($P > 0,05$). No entanto observa-se que no primeiro e segundo trimestre, as temperaturas registradas no período da tarde se mostraram superiores às do turno matutino, para todas as raças.

Em contrapartida no terceiro trimestre, as matrizes das raças Duroc e Large White, apresentaram médias inferiores no período da tarde, a considerar que este trimestre compreende o período chuvoso para transição, onde as oscilações nas temperaturas ambientes e umidades relativas do ar (principalmente) se fazem mais presentes, o animal tem maior propensão a variações fisiológicas, uma vez que estas, estão diretamente relacionadas com as condições climáticas.

Vale ressaltar que a variação entre os limites inferiores e superiores foi mínima, bem como os valores de desvio padrão proporcionando desta forma, maior confiança com relação aos valores obtidos, uma vez que, ambos são medidas da variabilidade ou dispersão dos dados, e quanto menor forem esses valores, menor será a dispersão dos dados (Cecchin et al., 2016).

Na Tabela 4 é possível observar os valores resultantes da análise dos dados de frequência respiratória, obtidos através da observação dos movimento toraco-abdominais, das matrizes suínas de quatro raças ao longo dos meses de setembro de 2018 a maio de 2019, nos turnos da manhã e da tarde.

Tabela 3. Médias, desvios padrão, e intervalos de confiança da temperatura vaginal de matrizes suínas nos períodos, chuvoso, intermediário e seco sob clima semiárido no Ceará

Raça	Trimestre	Turno	Média	Erro Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
					Limite inferior	Limite Superior
Duroc	1	1	37,571	0,174	37,228	37,915
		2	38,333	0,168	38,002	38,665
	2	1	37,563	0,163	37,241	37,884
		2	38,400	0,146	38,113	38,687
	3	1	37,750	0,326	37,108	38,392
		2	37,571	0,247	37,086	38,057
Landrace	1	1	37,933	0,168	37,602	38,265
		2	38,353	0,158	38,041	38,664
	2	1	37,632	0,150	37,337	37,926
		2	38,450	0,146	38,163	38,737
	3	1	37,667	0,377	36,925	38,408
		2	37,875	0,231	37,421	38,329
Large white	1	1	37,563	0,163	37,241	37,884
		2	38,353	0,158	38,041	38,664
	2	1	37,813	0,163	37,491	38,134
		2	38,350	0,146	38,063	38,637
	3	1	37,667	0,377	36,925	38,408
		2	37,625	0,231	37,171	38,079
Mestiços	1	1	38,091	0,197	37,704	38,478
		2	37,750	0,163	37,429	38,071
	2	1	37,714	0,174	37,371	38,058
		2	38,250	0,146	37,963	38,537
	3	1	37,250	0,326	36,608	37,892
		2	37,375	0,231	36,921	37,829

Com relação ao movimento respiratório o terceiro trimestre se destacou em relação aos demais (Tabela 4), registrando as maiores médias, o que mostra que durante os meses chuvosos as matrizes tiveram sua frequência respiratória aumentada.

De acordo com o descrito com Cunningham, 2011) as médias de FR consideradas normais para matrizes suínas variam de 15 a 20 movimentos por minuto, quando comparadas a esta classificação, as médias de frequência respiratória se mostraram acima da faixa de normalidade, entretanto, mediante a este aumento, observa-se uma boa resposta das matrizes no que diz respeito à ativação dos mecanismos de termorregulação.

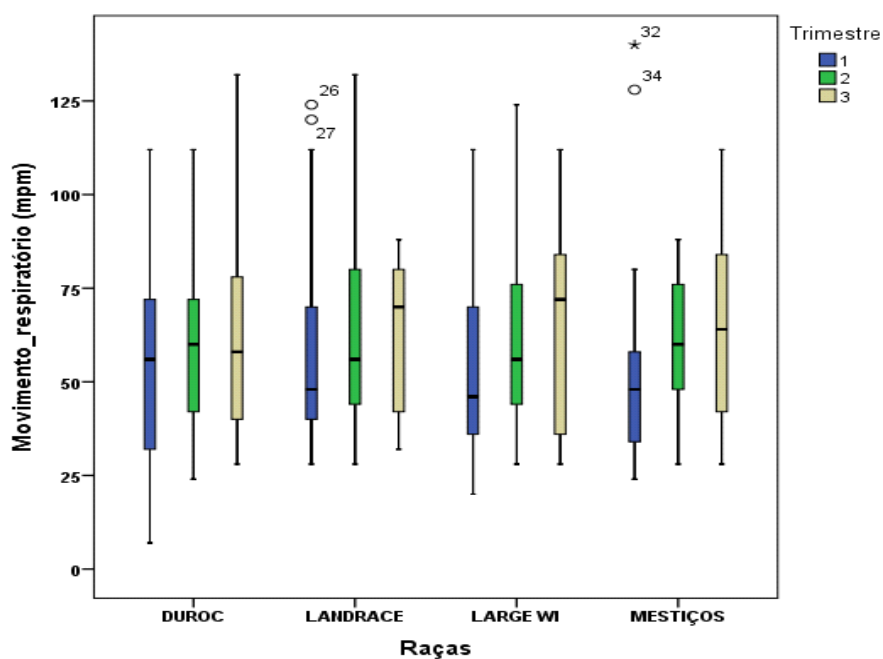
Segundo Manno et al. (2006) o aumento da frequência respiratória se mostra como um eficiente mecanismo de termo regulação ativado em situações nas quais os animais são submetidos a estresse térmico por baixas ou altas temperaturas.

No gráfico 1 pode-se observar que embora as taxas respiratórias estejam próximas em todas as raças, as matrizes da raça Large White se sobressaíram em relação as outras quanto ao aumento de frequência respiratória para termorregulação quando exposta a temperaturas mais baixas como no período chuvoso, o que comprova a facilidade que a raça possui de adaptar-se às situação de estresse por frio ou calor.

Quando se analisou a hipótese de igualdade das temperaturas reais entre as raças Duroc, Landrace, Large White, mestiças, independente de período, pelo Teste de Amostras Independentes de Kruskal-Wallis, verificou-se que houve diferença significativa a ($P < 0,05$).

Tabela 4. Médias, desvio padrão e intervalo de confiança da frequência respiratória das raças Duroc, Landrace, Large White e Mestiças nos três trimestres avaliados

Raças	Trimestre	Turno	Média	Desvio Padrão	Intervalo de confiança a 95%	
					Limite inferior	Limite superior
Duroc	1	1	42,167	4,567	33,184	51,149
		2	67,889	4,567	58,906	76,871
	2	1	43,800	4,333	35,278	52,322
		2	72,600	4,333	64,078	81,122
	3	1	44,000	6,850	30,526	57,474
		2	82,500	6,850	69,026	95,974
Landrace	1	1	45,778	4,567	36,795	54,760
		2	66,778	4,567	57,795	75,760
	2	1	48,600	4,333	40,078	57,122
		2	77,800	4,333	69,278	86,322
	3	1	48,000	6,850	34,526	61,474
		2	76,000	6,850	62,526	89,474
Large white	1	1	40,667	4,567	31,684	49,649
		2	70,111	4,567	61,129	79,094
	2	1	46,000	4,333	37,478	54,522
		2	74,800	4,333	66,278	83,322
	3	1	49,000	6,850	35,526	62,474
		2	80,000	6,850	66,526	93,474
Mestiços	1	1	44,000	4,699	34,757	53,243
		2	59,368	4,445	50,626	68,111
	2	1	47,400	4,333	38,878	55,922
		2	74,600	4,333	66,078	83,122
	3	1	54,500	6,850	41,026	67,974
		2	75,000	6,850	61,526	88,474

**Gráfico 1.** Medidas de localização, correspondentes aos valores de máximo, mínimo, mediana, média e ao primeiro e terceiro quartis (Q1 e Q3) da Frequência Respiratória de cada raça por trimestre.

Conclusões

Todas as matrizes, independente das raças, mostraram-se adaptadas às condições climáticas desfavoráveis a que estão submetidas. As matrizes mestiças se destacaram em relação as demais, apresentando melhores resultados termorregulatórios de acordo com o demonstrado pelas médias de seus parâmetros fisiológicos.

Referências bibliográficas

- ANUALPEC. (2019). *Anuário da Pecuária Brasileira* (20th ed., Vol. 1). Instituto FNP.
- Banzatto, D. A., & Kronka, S. N. (2015). *Experimentação Agrícola*. Funep.
- Cecchin, D., Campos, A. T., Schiassi, L., Cruz, V. M. F., & Sousa, F. A. (2016). Índice fuzzy para o conforto térmico de suínos na fase de crescimento e terminação com base na temperatura superficial e frequência respiratória. *Energia Na Agricultura*, 31(4), 334–341. DOI: <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2016v31n4p334-341>
- Cunningham, J. (2011). *Tratado de fisiologia veterinária*. Guanabara Koogan.
- FAPRI. (2019). *Food and Agricultural Policy Research Institute* (W. A. O. Database (ed.)). Food and Agricultural Policy Research Institute; Iowa State University and University of Missouri-Columbia. <http://www.fapri.iastate.edu/tools/outlook.aspx>.
- FUNCEME (2019). Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Calendário das chuvas no Estado do Ceará. [Internet]. (2008- 2017). Disponível em: <<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/media/anual>><<http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/media/anual>>. Acesso em: Dezembro de 2019.
- Kolb, E. (1984). *Fisiologia veterinária*. Koogan.
- Köppen, W., & Geiger, R. (1928). *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. *Wall-Map 150cmx200cm*.
- Malmkvist, J., Pedersen, L. J., Kammersgaard, T. S., & Jørgensen, E. (2012). Influence of thermal environment on sows around farrowing and during the lactation period. *Journal of Animal Science*, 90(9), 3186–3199. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4342>
- Manno, M. C., Oliveira, R. F. M., Donzele, J. L., Oliveira, W. P., Vaz, R. G. M. V., Silva, B. A. N., Saraiva, E. P., & Lima, K. R. S. (2006). Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(2), 471–477. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000200019>
- Mostaço, G. M. (2016). *Determinação da temperatura retal e frequência respiratória de suínos em fase de creche por meio da temperatura da superfície corporal em câmara climática*. Universidade de São Paulo. DOI: 10.11606/D.11.2014.tde-29052014-150905
- Muirhead, M. R., & Alexander, T. J. L. (1997). *Managing pig health and the treatment of disease: a reference for the farm*. 5M Enterprises Ltd., PO Box 233.
- Nääs, I. A., Garcia, R. G., Graciano, D. E., Santana, M. R., & Caldara, F. R. (2013). Temperatura superficial de porcas em lactação submetidas ao resfriamento adiabático. *Enciclopédia Biosfera*, 9(16), 2006–2013.
- Perissinotto, M., Moura, D. J., & Cruz, V. F. (2007). Avaliação da produção de leite em bovinos utilizando diferentes sistemas de climatização. *Revista de Ciências Agrárias*, 30(1), 135–142.
- SAS. (2004). *SAS/STAT User guide, Version 9.1.2*. SAS Institute Inc.
- Soares, T. E., Carvalho, C. C. S., Maranhão, C. M. A., Silva, G. C., Diniz, T. A., Pereira, K. C. B., & Gonçalves, M. C. M. (2017). Alterações fisiológicas de matrizes suínas criadas nas condições climáticas do semiárido mineiro. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 16(3), 302–307. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811711632017302>
- Stihler, T. (2013). *Repetibilidade das medidas da temperatura retal e comparação da temperatura vaginal e retal em porcas puerperais*. Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere / Nutztiere, 41(4):217-224. DOI: 10.11606/T.10.2013.tde-01102013-105026

Recebido: 18 de março, 2020.

Aprovado: 17 de abril, 2020.

Disponível online: 8 julho, 2020.

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.