

## **Desempenho e composição corporal de suínos em crescimento e terminação alimentados com diferentes estratégias nutricionais em estresse cíclico por calor**

ALÍCIA Z.FRAGA<sup>1</sup>, BRANDON O. RINCON<sup>2</sup>, JOSEANE P. ROSA<sup>1</sup>, PAULO H. R. F. CAMPOS<sup>3</sup>, LUCIANO HAUSCHILD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” /Jaboticabal – SP Brasil; <sup>2</sup>Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña; Ocaña - Colômbia; <sup>3</sup>Universidade Federal de Viçosa; MG - Brasil  
Contato: aliciafraga@outlook.com.br

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho e composição corporal de suínos de duas linhagens (A e B) alimentados com diferentes estratégias nutricionais em estresse cíclico por calor. Foram utilizados 78 suínos machos castrados nas fases de crescimento 1, crescimento 2 e terminação. Os animais foram alojados em um galpão climatizado, com temperatura diurna em torno de 30°C (10h às 18h) e noturna de 22°C (18h às 10h). Foram dispostos cinco comedouros automáticos, que permitiram controlar o consumo de ração em tempo real. As alimentações foram: Controle (CON), alta energia-baixa proteína bruta (AE/BP) e sequencial (SEQ; 10 às 18h dieta AE/BP e 18 às 10h dieta CON). As pesagens foram ao início e término de cada fase e a composição corporal foi mensurada nos dias 0 e 70. Na fase de Crescimento 2, suínos alimentados pelo SEQ obtiveram maior ganho diário de peso (GDP) quando comparado com CON (P<0,05). Na terminação, maior consumo diário de ração (CDR) e GDP foram observados para dieta AE/BP em relação a CON (P<0,05). Entre genéticas, animais da linha B obtiveram maior CDR, GDP e massa gorda (P<0,05). No geral, as alimentações AE/BP e SEQ contribuíram para o melhor desempenho dos animais. Mais estudos são necessários na tentativa de otimizar a qualidade da carcaça aos ajustes nutricionais.

**Palavras Chave:** Clima tropical; Nutrição de precisão

### **Performance and body composition of growing and finishing pigs fed different nutritional strategies in cyclic heat stress**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance and body composition of two genetics lines (A and B) fed with different nutritional strategies in cyclic heat stress. 78 castrated male pigs were used in growing phase 1, growing phase 2 and finishing phase. The animals were housed in an air-conditioned shed, with daytime temperatures around 30°C (10am to 6pm) and night time of 22°C (6pm to 10am). Five automatic feeders were arranged, which allowed controlling the consumption of feed in real time. The treatments were: Control (CON), high energy-low crude protein (AE/BP) and sequential (SEQ; 10am at 6pm AE/BP diet and 6pm at 10am CON diet). Weights were at the beginning and end of each phase and body composition was measured on days 0 and 70. In the growing phase 2, SEQ-fed pigs obtained higher average daily gain (GDP) when compared to CON (P<0,05). At the finishing phase, higher average daily feed intake (CDR) and GDP were observed for AE/BP diet in relation to CON (P <0.05). Among genetic, B-line animals obtained higher CDR, GDP and fat mass (P <0.05). Overall, AE/BP and SEQ feeds contributed to improved animal performance. More studies are needed in an attempt to optimize carcass quality to nutritional adjustments.

**Keywords:** Tropical weather; Precision Nutrition

**Introdução:** As altas temperaturas ambientais são fatores limitantes para a produção de suínos em regiões de clima tropical (Campos et al., 2017). Estratégias nutricionais (como redução de proteína bruta com suplementação de aminoácidos industriais e óleo) podem contribuir para melhor adequação das dietas em condição de clima quente por diminuírem o efeito térmico resultante do metabolismo dos alimentos. Adicionalmente, na maioria dos estudos, os suínos foram alojados individualmente e sob alta temperatura (constante) durante o dia (Renaudeau et al., 2011). Porém, nas condições comerciais, os animais são alojados em grupo, em galpões semiabertos (fases de crescimento e terminação) e expostos às variações diárias da temperatura ambiente, caracterizadas por acima da faixa de termoneutralidade em período diurno e mais amenas no período noturno (estresse cíclico por calor). Objetivou-se com esse estudo avaliar diferentes estratégias nutricionais para suínos em condições de estresse cíclico por calor.

**Material e Métodos:** Foram utilizados 78 suínos machos castrados de duas linhagens genéticas (linhas A e B) com peso vivo inicial de 29kg ± 1,3. Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria de 95m<sup>2</sup>, dotado de sistema automático de controle de temperatura ambiente e equipado com cinco alimentadores automáticos (*Automatic and Intelligent Precision Feeder*, AIPF). A temperatura diurna foi em torno de 30°C (10h às 18h) e noturna em torno de 22°C (18h às 10h), com livre acesso a ração e água. Esse procedimento visou simular o padrão de variação diária da temperatura ambiente da maioria das regiões brasileiras. Os tratamentos alimentares foram: controle (CON; de acordo com as exigências do NRC, 2012 para cada fase durante às 24h do dia), alta energia-baixa proteína bruta (AE/BP; redução de 4,0% de proteína bruta com suplementação de aminoácidos industriais e óleo de soja durante às 24h do dia) e sequencial (SEQ; 10 às 18h dieta AE/BP e 18 às 10h dieta CON). Os animais foram identificados com dispositivos eletrônicos os quais permitiam a alimentação individual e monitoramento do consumo de ração em tempo real por meio do Software AIPF. As pesagens foram ao início e término de cada fase experimental, e nos dias 0 e 70 foi mensurada a composição corporal de 48 suínos através do equipamento DXA (absorciometria por duplo feixe de raio X). O delineamento foi inteiramente casualizado, com 26 repetições (desempenho) ou 16 repetições (composição corporal) por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo foi utilizado o teste Tukey (IC=95%; SAS versão 9.3).

**Resultado e Discussão:** Não houve interação para todas as variáveis analisadas (P>0,05; Tabela 1). Na fase de

crescimento 2, suínos alimentados pelo SEQ obtiveram maior ganho de peso (GPD) quando comparado com CON ( $P < 0,05$ ). Essa resposta positiva do SEQ pode estar relacionada com o maior aporte de aminoácidos livres (em contraste do CON) aliado aos níveis recomendados de proteína bruta (PB) para cada fase experimental. Similarmente, Morales et al. (2018) observaram que o aumento de AA livres (+25% acima do proposto pelo NRC, 2012), mantendo-se o teor de PB das dietas, resultou em maior GPD dos suínos em estresse por calor. Na fase de terminação, suínos que receberam dieta AE/BP durante às 24h obtiveram maior consumo de ração (CDR) e GPD quando comparada com CON ( $P < 0,05$ ). Porém, a alimentação CON resultou em menor massa gorda quando comparado com AE/BP e SEQ ( $P < 0,05$ ). O menor conteúdo de energia líquida (direcionada para manutenção e deposição) da dieta CON pode explicar a menor deposição de gordura observada. Entre genéticas, maiores valores de CDR, GDP e massa gorda foram observados para linhagem B. Ambas genéticas possuem a mesma constituição racial (Landrace, Large White, Duroc e Pietrain), porém os animais da genética A possuem maior % de Pietrain (selecionados para maior deposição de massa magra). De acordo com Renaudeau et al. (2007), modernos genótipos selecionados para deposição de tecido magro possuem elevada produção de calor metabólico, sendo menos adaptados às altas temperaturas ambientais. Logo, é possível que suínos da linhagem B melhor se adaptaram as nossas condições experimentais.

Tabela 1. Desempenho e composição corporal de suínos em estresse cíclico por calor.

Itens	Alimentações <sup>1</sup>			Linhas Genéticas		RSD <sup>2</sup>	Análise Estatística (P-valor) <sup>3</sup>		
	CON	AE/BP	SEQ	A	B		AL	LG	ALxLG
Número de animais - Desempenho <sup>4</sup>	26	26	26	39	39	-			
Fase de Crescimento 1; 21 dias									
PV Inicial, kg <sup>5</sup>	29.75	30.20	29.83	29.58	30.27	1.51	0.52	0.07	0.98
PV Final, kg	45.38	45.85	45.97	44.05	47.41	3.37	0.82	<0.01	0.83
CDR, kg/dia <sup>6</sup>	1.55	1.57	1.63	1.49	1.67	0.22	0.41	<0.01	0.94
GDP, kg/dia <sup>7</sup>	0.749	0.748	0.771	0.693	0.818	0.10	0.75	<0.01	0.70
Eficiência alimentar, kg/kg	0.49	0.48	0.48	0.47	0.49	0.71	0.71	0.04	0.33
Fase de Crescimento 2; 28 dias									
PV Inicial, kg	45.38	45.85	45.97	44.05	47.41	3.37	0.82	<0.01	0.83
PV Final, kg	72.36	74.64	75.32	71.01	77.20	5.73	0.18	<0.01	0.67
CDR, kg/dia	1.92	2.06	2.11	1.84	2.22	0.30	0.09	<0.01	0.94
GDP, kg/dia	0.964 <sup>b</sup>	1.022 <sup>ab</sup>	1.049 <sup>a</sup>	0.963	1.060	0.12	0.04	<0.01	0.55
Eficiência alimentar, kg/kg	0.52	0.51	0.51	0.54	0.48	0.20	0.80	<0.01	0.72
Fase de Terminação; 35 dias									
PV Inicial, kg	72.36	74.64	75.32	71.01	77.20	5.73	0.18	<0.01	0.67
PV Final, kg	103.61	109.06	107.97	101.58	112.18	8.57	0.07	<0.01	0.66
CDR, kg/dia	2.16 <sup>a</sup>	2.41 <sup>a</sup>	2.27 <sup>ab</sup>	2.10	2.45	0.28	0.01	<0.01	0.94
GDP, kg/dia	0.897 <sup>b</sup>	0.984 <sup>a</sup>	0.936 <sup>ab</sup>	0.876	1.001	0.10	0.04	<0.01	0.54
Eficiência alimentar, kg/kg	0.42	0.42	0.42	0.42	0.41	0.20	0.26	0.85	0.22
Número de animais - Composição corporal <sup>8</sup>									
Dia 0									
PV, kg	29.79	30.21	29.86	29.71	30.20	1.39	0.63	0.13	0.55
Massa magra, kg	25.58	25.55	25.43	25.37	25.66	1.30	0.81	0.33	0.72
Massa gorda, kg	4.06	4.25	4.17	4.12	4.20	1.26	0.14	0.29	0.25
Dia 70									
PV, kg	89.18	92.07	94.58	89.03	94.85	7.12	0.11	0.02	0.31
Massa magra, kg	73.74	74.03	76.72	73.27	76.38	5.55	0.27	0.12	0.18
Massa gorda, kg	14.14 <sup>b</sup>	16.64 <sup>a</sup>	16.48 <sup>a</sup>	14.44	17.06	2.06	<0.01	<0.01	0.74

<sup>1</sup>As alimentações foram: CON (Controle; Dieta controle durante 24 h); AE/BP (Dieta de alta energia e baixa proteína bruta durante 24 h) e SEQ (Sistema de Alimentação Sequencial; Dieta CON de 18 às 10h e Dieta AE/BP de 10h às 18h); <sup>2</sup>Desvio padrão residual; <sup>3</sup>Os dados foram analisados usando modelo PROC MIXED, incluindo como efeitos fixos as alimentações (AL=3), linhagens genéticas (LG=2) e interação entre AL e LG (ALxLG). As fases (desempenho ou DXA) foram especificadas como efeito repetido. Médias seguidas por letras diferentes (a,b) diferem entre alimentações pelo Teste Tukey a 5%; <sup>4</sup>Desempenho: 26 repetições/alimentação, totalizando 78 unidades experimentais; <sup>5</sup>PV = Peso vivo (kg); <sup>6</sup>CDR= consumo diário de ração (kg/dia); <sup>7</sup>GDP = ganho diário de peso (kg/dia); <sup>8</sup>Composição Corporal: 8 animais de cada linhagem genética/alimentação, totalizando 48 unidades experimentais.

**Conclusão:** O aumento do conteúdo energético e redução da proteína bruta das dietas contribuíram para o melhor desempenho de suínos em estresse cíclico por calor. Todavia, mais estudos são necessários na tentativa de otimizar a qualidade da carcaça com o uso dessas estratégias. Equipamentos como estações automáticas de alimentação e DXA, proporcionam avanços interessantes de pesquisas na área animal.

**Agradecimentos:** Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por conceder bolsa de estudo ao primeiro autor e por financiar o projeto.

**Referências Bibliográficas:** Campos, P. H. R. F., N. Le Floch, J. Noblet, and D. Renaudeau. 2017. Physiological responses of growing pigs to high ambient temperature and/or inflammatory challenges. R. Bras.Zootec. 46:537-544.

Renaudeau, D., J. L. Gourdine, and N. R. St-Pierre. 2011. A meta-analysis of the effect of high ambient temperature on growing finishing pigs. J. Anim. Sci. 89:2220–2230.

Renaudeau D., E. Huc, and J. Noblet. 2007. Acclimation to high ambient temperature in Large White and Caribbean Creole growing pigs. J. Anim. Sci. 85:779–790.

NRC. 2012. Nutrient Requirements of Swine. 11th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.