COMPOSIÇÃO CORPORAL DE SUÍNOS NA FASE DE CRESCIMENTO SUBMETIDOS A ALIMENTAÇÃO SEQUENCIAL COM VARIAÇÃO NO NÍVEL DE LISINA

ALINI M. VEIRA[1], WELEX C. DA SILVA[1], LUAN S. DOS SANTOS[1], ALICIA Z. FRAGA[1], RAPHAEL P. CAETANO[1], PAULO H. R. F. CAMPOS[2], LUCIANO HAUSCHILD[1]

[1]Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Jaboticabal, SP; [2]Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG
Contato: alini.mari@hotmail.com

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo avaliar a composição corporal de suínos na fase de crescimento submetidos à alimentação sequencial com variação no nível de lisina ao longo do dia. Foram utilizados sessenta suínos machos castrados com peso médio inicial de 30 ± 2,8 kg distribuídos em um delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e 15 repetições. Os tratamentos experimentais utilizados foram: (T1) programa convencional diário 100% (PD100%) com dieta que atendeu 100% das recomendações de lisina digestível ileal estandardizada (LysDIE); (T2) programa convencional diário 70% (PD70%) com 70% das recomendações de LysDIE; (T3) programa sequencial 110-70 (SEQ110-70) com 110% das recomendações de LysDIE fornecida de 0h00min as 11h59min (P1) e 70% de LysDIE de 12h00min as 23h59min (P2); (T4) programa sequencial 70-110 (SEQ70-110) com 70% das recomendações de LysDIE fornecida no P1 e 110% no P2. As variáveis analisadas foram espessura de gordura subcutânea, profundidade de lombo, gordura corporal e a massa magra corporal. Os resultados mostraram uma massa de gordura corporal e ganho de gordura 8% maior no T3 do que no T4. Além disso, o ganho de massa gorda no T3 tendeu a ser aumentado em 8% em comparação com T1. Pode-se concluir que alimentar suínos em fase de crescimento com uma dieta com níveis mais altos de lisina durante as primeiras 12h do dia e níveis mais baixos durante as 12h restantes aumenta a deposição de gordura corporal.
Palavras Chave: ganho de gordura, ganho de massa magra, programa de alimentação.

BODY COMPOSITION OF SWINE IN GROWTH PHASE SUBMITTED TO SEQUENTIAL FEEDING WITH VARIATION AT LISINE LEVEL

Abstract: This study aimed to evaluate the body composition of pigs in the growth phase submitted to sequential feeding with variation in the lysine level throughout the day. Sixty castrated male pigs with initial mean weight of 30 ± 2.8 kg were used in a randomized block design with four treatments and 15 replicates. The experimental treatments used were: (T1) conventional daily program (PD100%) with a diet that met 100% of the recommendations of standardized ileal digestible lysine (SIDLys); (T2) conventional daily program (PD70%) with 70% of SIDLys recommendations; (T3) sequential program 110-70 (SEQ110-70) with 110% of the SIDLys recommendations provided from 0h00min to 11:59min (P1) and 70% of SIDLys from 12h00min to 23h59min (P2); (T4) sequential program 70-110 (SEQ70-110) with 70% of the SIDLys recommendations provided in P1 and 110% in P2. The variables analyzed were subcutaneous fat thickness, loin depth, body fat and lean body mass. The results showed a body fat mass and fat gain 8% higher in T3 than in T4. In addition, the gain of fat mass in T3 tended to be increased by 8% compared to T1. It can be concluded that feeding pigs in the growth phase with a diet with higher lysine levels during the first 12 hours of the day and lower levels during the remaining 12 hours increases the deposition of body fat.
Keywords: fat gain, lean mass gain, feed program.

Introdução: As rações utilizadas para alimentação dos suínos no Brasil apresentam alto valor nutricional e boa digestibilidade. No entanto, o custo dessas dietas é elevado, representando cerca de 70% dos custos de produção. Esse custo com alimentação aliado à excreção de elementos poluidores no meio ambiente torna necessária a busca por estratégias para aumentar a eficiência de utilização dos nutrientes pelos animais com consequente melhora nas respostas de desempenho, econômica e ambiental. Diante disso o programa de alimentação sequencial pode ser uma alternativa ao programa convencional. Esse tipo de programa consiste em fornecer dietas com diferentes composições nutricionais por um determinado período de tempo dentro de 24h (BOUVAREL et al., 2008) e baseia-se no princípio que a absorção e o metabolismo dos nutrientes varia ao longo dessas 24h. No entanto, pouco se sabe sobre a interferência desse programa de alimentação na composição corporal dos suínos. Diante disso, objetivou-se com o presente estudo avaliar a composição corporal de suínos na fase de crescimento submetidos à alimentação sequencial com variação no nível de lisina ao longo do dia.

Material e Métodos: Foram utilizados sessenta suínos machos castrados com peso médio inicial de 30 ± 2,8 kg distribuídos em um delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e 15 repetições. Os animais foram alojados em uma única baia (95 m^2) com cinco alimentadores automáticos (AIPF) previamente descritos (POMAR et al., 2011; ANDRETTA et al., 2014). Os tratamentos experimentais utilizados foram: (T1) programa convencional diário 100% (PD100%) com dieta que atendeu 100% das recomendações de lisina digestível ileal estandardizada (LysDIE); (T2) programa convencional diário 70% (PD70%) com 70% das recomendações de LysDIE; (T3) programa sequencial 110-70 (SEQ110-70) com 110% das recomendações de LysDIE fornecida de 0h00min as 11h59min (P1) e 70% de LysDIE de 12h00min as 23h59min (P2); (T4) programa sequencial 70-110 (SEQ70-110) com 70% das recomendações de LysDIE fornecida no P1 e 110% no P2. As exigências nutricionais seguiram as recomendações do NRC (2012). Para alcançar o nível de lisina DIE exigido para cada tratamento foram formuladas duas dietas (A e B). Para determinar as proporções de cada uma das dietas a ser fornecida em cada dia uma curva de exigência de LysDIE foi estabelecida com base no NRC (2012). As misturas proporcionais das duas dietas foram feitas pelo AIPF. Nos dias 0, 36 e 64 foram coletadas imagens de

ultrassonografia utilizando equipamento Aloka (Aloka Ultrasound Company, Wallingford, CT), que possibilitou medir a espessura de gordura subcutânea e a profundidade de lombo. Além disso, nos mesmos dias a gordura corporal e a massa magra corporal foram mensuradas utilizando um dispositivo de densitometria DXA (Hologic Discovery Instrument, Hologic Inc., Bedford, MA), possibilitando o calculo do ganho. Foram calculados os valores médios e quatro contrastes foram construídos para avaliar os efeitos de uma dieta deficiente em aminoácido e os programas de alimentação. Diferenças estatísticas foram consideradas significativas com $P < 0,05$, enquanto $0,05 < P \leq 0,10$ foi considerado uma tendência. Todas as análises foram realizadas utilizando o SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA).

Resultado e Discussão: Os resultados são apresentados na tabela 1. Na fase 1 (0 aos 35 dias) houve diferença significativa para o ganho de massa magra (P=0,04) entre os tratamentos do C1. Ainda nessa fase houve uma tendência para a massa magra corporal final (P=0,05) entre os tratamentos do C1 e para o ganho de gordura entre o C2 (P=0,10) e C4 (P=0,08). Na fase 2 houve diferença significativa (P=0,02) para gordura corporal final entre o C4. Houve uma tendência para a massa magra corporal final (P=0,06) entre o C1. Para o ganho de gordura houve uma tendência (P=0,05) entre o C4. Comparando o período total do experimento (0 a 64 dias) houve diferença significativa (P=0,02) para o ganho de gordura entre o C4 e uma tendência (P=0,10) para a mesma variável entre o C2. Os resultados mostraram uma massa de gordura corporal e ganho de gordura 8% maior no T3 do que no T4. Além disso, o ganho de massa gorda no T3 tendeu a ser aumentado em 8% em comparação com T1. Levando em consideração a menor relação proteína:carboidrato para o T3 sugere-se que os suínos desse tratamento tinham mais energia disponível dos carboidratos para deposição de gordura. Este resultado discorda de Van den Borne et al. (2007), onde houve uma maior perda de gordura (17%) em suínos alimentados com uma dieta proteica (95% de proteína e 0% de amido) pela manhã (8h) e não proteica (100% de amido) à tarde (16h). Apesar de ter uma grande flutuação ao longo do dia, observou-se menor concentração de insulina em suínos que receberam refeições menos frequentes em comparação com refeições mais frequentes (MONTAGNE et al., 2014). Assim, é provável que em um programa de refeições menos frequente a oxidação de gordura aumente devido ao nível mais baixo de insulina, um potente inibidor lipolítico (SIGAL et al., 2011). Assim, outros estudos poderiam ser realizados para avaliar as respostas metabólicas com a variação de aminoácidos ao longo do dia para suínos alimentados *ad libitum*. Sugerimos que em um regime *ad libitum*, devido à maior concentração de insulina associado a maior frequência de alimentação em um período, fornecer aos suínos uma dieta contendo mais carboidratos no período de maior consumo pode aumentar a deposição de gordura. Assim, se o mercado de carne suína se beneficia com carne mais magra, o sistema de alimentação sequencial com dieta baixa em aminoácidos de manhã e dieta rica em aminoácidos à noite pode ser um programa de alimentação mais promissor na tentativa de reduzir a deposição de gordura e o consumo de aminoácidos.

Tabela 1. Composição corporal[1] de suínos alimentados com dois programas convencionais diários (100 e 70% das necessidades nutricionais de lisina, PD100% e PD70%) e dois programas de alimentação sequencial (110 e 70% das necessidades nutricionais de lisina, SEQ110-70% e SEQ70-110%).

	Programa alimentar				EPM[2]	Contraste *P-valor*[3]			
	DP100	DP70	SEQ110-70	SEQ70-110		C_1	C_2	C_3	C_4
Condições iniciais									
Espessura de gordura subcutânea (cm)	0,95	0,91	0,98	0,95	0,03	0,36	0,59	1,00	0,59
Profundidade de lombo (cm)	3,31	3,36	3,55	3,31	0,09	0,71	0,08	0,97	0,09
Massa magra corporal (kg)	26,05	26,04	26,27	25,81	0,56	0,99	0,78	0,75	0,55
Gordura corporal (kg)	4,17	4,16	4,20	4,14	0,14	0,97	0,88	0,89	0,78
Fase 1 (0 aos 35 dias)									
Espessura de gordura subcutânea final (cm)	1,29	1,31	1,38	1,37	0,05	0,72	0,18	0,20	0,94
Profundidade de lombo final (cm)	4,27	4,17	4,36	4,29	0,12	0,55	0,57	0,91	0,64
Massa magra corporal final (kg)	48,77	47,04	48,50	48,38	0,66	0,05	0,75	0,67	0,89
Gordura corporal final (kg)	10,60	10,79	11,06	10,53	0,30	0,65	0,25	0,87	0,19
Ganho de massa magra (kg/day)	0,63	0,59	0,63	0,63	0,02	0,04	0,92	0,85	0,93
Ganho de gordura (kg/day)	0,18	0,19	0,20	0,18	0,01	0,67	0,10	0,88	0,08
Fase 2 (36 aos 64 dias)									
Espessura de gordura subcutânea final (cm)	1,85	1,81	2,00	1,84	0,07	0,74	0,13	0,97	0,12
Profundidade de lombo final (cm)	5,83	5,71	5,98	5,84	0,12	0,48	0,41	0,98	0,42
Massa magra corporal final (kg)	73,73	70,66	73,27	72,97	1,12	0,06	0,76	0,63	0,85
Gordura corporal final (kg)	18,17	18,55	19,13	17,58	0,47	0,56	0,13	0,35	0,02
Ganho de massa magra (kg/day)	0,90	0,84	0,89	0,89	0,03	0,13	0,76	0,90	0,87
Ganho de gordura (kg/day)	0,27	0,28	0,29	0,25	0,01	0,85	0,37	0,27	0,05
Composição corporal total (0 aos 64 dias)									
Ganho de massa magra (kg/day)	0,76	0,74	0,77	0,75	0,02	0,53	0,67	0,80	0,50
Ganho de gordura (kg/day)	0,22	0,23	0,24	0,22	0,01	0,82	0,10	0,45	0,02

[1]Cada média representa 15 suínos.
[2]Erro padrão da média.
[3]Contrastes: C_1 PD100% vs PD70%; C_2 PD100% vs SEQ110-70%; C_3 PD100% vs SEQ70-110%; C_4 SEQ110-70% vs SEQ70-110%.

Conclusão: Alimentar suínos em fase de crescimento com uma dieta com níveis mais altos de lisina durante as primeiras 12h do dia e níveis mais baixos durante as 12h restantes aumenta a deposição de gordura corporal.

Agradecimentos: Os autores agradecem (Projeto nº. 2012/03781-0) a Fundação de Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por financiar este projeto e por financiar a bolsa de estudos (Processo nº 2017/18734-1).

Referências Bibliográficas: 1. ANDRETTA, I. et al. The impact of feeding growing–finishing pigs with daily tailored diets using precision feeding techniques on animal performance, nutrient utilization, and body and carcass composition. **Journal of animal science**, v. 92, n. 9, p. 3925-3936, 2014. 2. BOUVAREL, I. et al. Forty-eight-hour cycle sequential feeding with diets varying in protein and energy contents: adaptation in broilers at different ages. **Poultry science**, v. 87, n. 1, p. 196-203, 2008. 3. MONTAGNE, L. et al. Difference in short-term responses to a high-fiber diet in pigs divergently selected for residual feed intake. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 4, p. 1512-1523, 2014. 4. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of swine. 11.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2012. 5. POMAR, J. et al Agent-based simulation framework for virtual prototyping of advanced livestock precision feeding systems. **Computers and electronics in agriculture**, v. 78, n. 1, p. 88-97, 2011. 6. SIGAL, S. et al. Greater Weight Loss and Hormonal Changes After 6 Months Diet With Carbohydrates Eaten Mostly at Dinner. **Obesity**, v. 19, n. 10, p. 2006-2014, 2011. 7. VAN den BORNE JJGC. et al. Synchronising the availability of amino acids and glucose increases protein retention in pigs. **Animal**, v. 1, n. 5, p. 666-674, 2007.