

# SISTEMAS ALIMENTARES NOS TESTES DE DESEMPENHO DE SUÍNOS<sup>1</sup>

ARTÊMIO LUDWIG<sup>2</sup>, HACY PINTO BARBOSA, JUAREZ LOPES DONZELE e PAULO CÉSAR GOMES<sup>3</sup>

**RESUMO** - Foram utilizados os dados de desempenho de 120 suínos Landrace testados nas estações de teste de Concórdia, SC, em 1976. Os animais foram testados com alimentação "controlada" e "à vontade", em igual número de observações para ambos os sistemas. O objetivo do trabalho foi verificar as diferenças entre o desempenho dos dois grupos e suas possíveis influências num programa de melhoramento genético. Foram estimadas correlações fenotípicas entre as características, e os dados foram comparados na fase de crescimento (30 a 60 kg), terminação (60 a 100 kg) e no período total (30 a 100 kg) de peso vivo. Em termos de desempenho, os animais testados sob alimentação controlada (duas vezes ao dia, conforme o peso vivo) apresentaram vantagens, principalmente quanto à conversão alimentar. Observou-se, ainda, que a tabela de alimentação, em função do peso vivo do animal, resultou em restrição alimentar durante a fase de crescimento dos animais, os quais apresentaram ganho diário de peso inferior aos dos animais com consumo "à vontade". Tal fato não ocorreu no período de terminação. Desde que não se verificou vantagem do sistema controlado, com vistas a um programa de melhoramento, sugeriu-se o uso do sistema "à vontade" por sua maior facilidade e economicidade de manejo e por representar o manejo alimentar utilizado para suínos em crescimento e terminação nos rebanhos comerciais e de reprodutores.

Termos para indexação: crescimento e terminação.

## FEEDING SYSTEMS SWINE PERFORMANCE TEST

**ABSTRACT** - Performance data of 120 Landrace boars tested in the Concórdia (SC) central test Stations were analyzed in 1976. The animals were tested under two feeding systems: "ad-libitum" and "controlled". Equal number of observations was available in both systems. The aim was to verify the performance differences between groups and probable influences on a breeding program. Phenotypic correlations between characteristics were estimated and data were compared in the growing (30 to 60 kg), finishing (60 to 100 kg) and whole (30 to 100 kg) periods. Animals tested under controlled feeding system (two times a day, according to the live weight) presented better performance, specially on feed efficiency. It was also observed that the feeding table, based on live weight, did not supply the requirements of the animals, whose performance was worse than that of the animals in "ad-libitum" system, during the growing period. Such a fact did not occur in the finishing period. Since the test results will be applied in the farms, where usually "ad-libitum" feed is used, none advantage was observed in the controlled feed. Moreover, controlled feeding system is more expensive than "ad-libitum" because more work is needed to conduct the test. It was observed however a greater correlation between feed efficiency and daily gain in the controlled feeding system.

Index terms: growing-finishing, phenotypic correlations.

## INTRODUÇÃO

Diversas análises em populações de suínos têm indicado a alta correlação genética e fenotípica entre o ganho de peso diário e a conversão alimentar. No entanto, sabe-se que a dimensão desta correlação depende do regime alimentar imposto, onde

são comuns as práticas de alimentação "à vontade", "controlada" e "restrita".

O assunto é de interesse do ponto de vista nutricional, quando se busca investigar as possíveis influências do manejo alimentar sobre o metabolismo e as características de produção como fizeram Vanschoubroek et al. (1967), Moss et al. (1966), Owen & Morton (1969), Owen et al. (1971); de interesse econômico, pois as características de produção se revem em deste objetivo; e de interesse genético, pois os parâmetros que orientam os programas de melhoramento são altamente dependentes do tipo de manejo ao qual a população está sujeita.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 25 de julho de 1981.

<sup>2</sup> Matemático, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa (UFV), CEP 36.570 - Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Eng.º Agr.º, M.Sc., Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA) - EMBRAPA, Caixa Postal D-3, CEP 89700 - Concórdia, SC.

<sup>4</sup> Eng.º Agr.º, M.Sc., CNPISA-EMBRAPA.

Partindo do suposto de que não se podem admitir as mesmas estimativas de correlações fenotípicas para suínos alimentados à vontade e suínos cujo consumo é controlado (Owen & Morton 1969), os vários sistemas de alimentação devem ser aplicados em consonância com os objetivos do programa de seleção (Fowler et al. 1976). Considerando, ainda, que estes diferentes manejos influenciam na aplicação de índices de seleção, torna-se importante analisar os efeitos dos diferentes sistemas de alimentação sobre a avaliação genética de reprodutores.

Desde que, no Brasil, os suínos hoje testados para desempenho individual são alimentados à vontade e aqueles em teste de progênie têm sua alimentação controlada, em função do peso vivo, duas vezes por dia, este estudo visa comparar os dois sistemas no aspecto nutricional e quanto às possíveis respostas à seleção.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Em Concórdia, SC, existe uma estação de avaliação de suínos (EAS) para teste de progênie e outra para teste individual de desempenho (ETRS). Foram tomados os dados de desempenho de 60 machos Landrace, oriundos das 167 granjas de reprodutores do Estado, testados em cada estação de teste. Estes dados corresponderam à totalidade dos animais testados em determinado período.

Todos os animais são provenientes de leitegadas com no mínimo oito leitões ao nascer e sete aos 21 dias e satisfazem os demais requisitos para registro de produção na Associação Brasileira de Criadores de Suínos.

O desempenho foi medido dos 30 aos 100 kg. A composição das rações foi igual nos dois grupos de animais, sendo uma ração para crescimento (18% de proteína bruta e 3.400 kcal de energia digestível/kg de ração) fornecida até 60 kg, e outra, para terminação (16% de proteína bruta, e 3.400 kcal de energia digestível/kg ração). Os animais foram testados em baias individuais. O consumo e o ganho em peso foram medidos semanalmente. Por facilidade chamaremos de Período I, II e Total os períodos de 30 a 60 kg, 60 a 100 kg e 30 a 100 kg, respectivamente.

A seguir, estão relacionadas as características de cada sistema de testes.

##### Estação de Teste de Reprodutores Suínos (ETRS)

- Os animais devem ter, no máximo, 70 dias de idade e peso entre 18 e 25 kg ao chegarem à Estação;
- O animal não é abatido ao final do teste.
- A espessura do toucinho é medida por ultrassom (uma medida no lombo).

- Alimentação à vontade, com ração seca, farelada.
- Ao criador cabe escolher o animal a ser testado.

##### Estação de Avaliação de Suínos (EAS)

- Os animais devem ter entre 56 e 70 dias de idade e peso entre 15 e 22 kg, ao chegarem à Estação.
- O animal é abatido ao final do teste, as medidas de carcaça são anotadas.
- A espessura de toucinho é medida na carcaça resfriada 24 horas após o abate (3 medidas: lombo, garupa e paleta).
- A ração é fornecida duas vezes ao dia, em intervalos de dez horas. O consumo diário é controlado aproximadamente, e o consumo semanal tem seu controle rígido (Tabela 1), de acordo com o peso do animal.

TABELA 1. Quantidade da ração fornecida aos animais da ETRS diária e semanalmente.

Peso do animal	kg da ração diária	Semanal	Tipo de ração
30,1 a 34	1,50	11,00	crescimento
34,1 a 38	1,65	12,00	crescimento
38,1 a 42,5	1,75	13,00	crescimento
42,6 a 47,0	1,90	13,00	crescimento
47,1 a 51,6	2,00	14,00	crescimento
51,6 a 56,0	2,15	15,00	crescimento
56,1 a 61,0	2,30	16,00	cresc. ou term.
61,1 a 66,00	2,45	17,00	terminação
66,1 a 71,0	2,60	18,00	terminação
71,1 a 76,0	2,75	19,00	terminação
76,1 a 81,0	2,90	20,00	terminação
81,1 a 86,5	3,05	21,00	terminação
86,6 a 90,0	3,20	22,00	terminação
90,1 a 95,0	2,50	24,50	terminação

- A ração é fornecida na proporção de 1 kg de ração para 2 litros de água.
- Os dois animais, por leitegada, são escolhidos por um técnico e devem representar a média de peso da leitegada.

O controle de peso e do consumo alimentar semanais permitiram a coleta das seguintes informações: ganho de peso médio diário, conversão alimentar (consumo/ganho de peso), consumo diário e número de dias para os três períodos.

O desempenho do animal, em intervalos menores de idade ou de peso, foi obtido por meio de médias dos grupos de animais pesados naqueles intervalos.

As correlações fenotípicas foram calculadas pelo método do produto-momento de Pearson.

TABELA 2. Média e coeficientes de variação do consumo, conversão, número de dias, ganho de peso, espessura de toucinho e idade aos 30 kg, 60 kg e 100 kg, nos dois sistemas de testes (EAS: consumo controlado; ETRS: consumo à vontade)\*.

	Consumo (kg)			Conversão			Nº de dias			Ganho de peso			ET	Idade aos		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		30 kg	60 kg	100 kg
ETRS	2,06 <sup>a</sup> (8,60)	2,72 <sup>a</sup> (9,50)	2,43 <sup>a</sup> (7,87)	2,47 <sup>a</sup> (7,94)	3,08 <sup>a</sup> (10,02)	2,81 <sup>a</sup> (8,08)	35,95 <sup>a</sup> (8,08)	45,58 <sup>a</sup> (12,72)	81,53 <sup>a</sup> (9,35)	839,81 <sup>a</sup> (10,02)	891,03 <sup>a</sup> (12,28)	865,86 <sup>a</sup> (9,26)	2,39 <sup>a</sup> (9,96)	77,56 <sup>a</sup> (6,67)	113,51 <sup>a</sup> 5,3	159,10 <sup>a</sup> (5,8)
EAS	1,85 <sup>b</sup> (6,12)	2,77 <sup>a</sup> (4,50)	2,33 (3,70)	2,32 <sup>b</sup> (8,20)	2,94 <sup>b</sup> (11,81)	2,67 <sup>b</sup> (8,27)	37,68 <sup>b</sup> (9,32)	42,76 <sup>b</sup> (14,44)	80,45 <sup>a</sup> (8,89)	802,53 <sup>b</sup> (8,79)	953,29 <sup>b</sup> (13,58)	876,55 <sup>a</sup> (8,48)	2,51 <sup>b</sup> (13,81)	82,15 <sup>b</sup> (6,87)	119,83 <sup>b</sup> 5,2	162,6 5,60

\* Média de 60 animais

OBS.: As médias foram comparadas verticalmente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; letras diferentes indicam diferenças significativas.

RESULTADOS

Os dados referentes ao desempenho dos animais nos dois sistemas de alimentação, nos três períodos, encontram-se na Tabela 2.

O consumo diário na ETRS foi superior ( $P < 0,05$ ) nos períodos I (2,06 kg x 1,85 kg) e Total (2,43 kg x 2,33 kg). No período II, os animais da EAS consumiram mais, por dia (2,72 kg x 2,77 kg). Observou-se, ainda, uma menor variação no consumo diário dos animais da EAS. As Fig. 1 e 2 mostram as variações no consumo durante o período de teste.

Para todos os períodos, a conversão alimentar foi melhor com o consumo controlado ( $P < 0,05$ ),

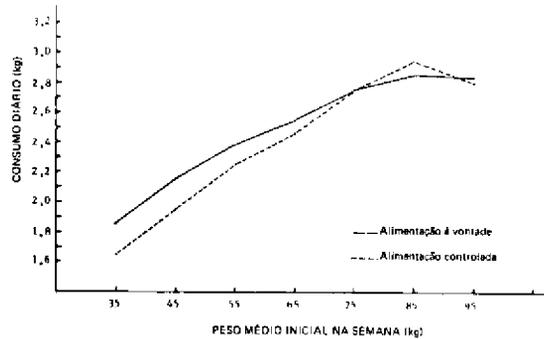


FIG. 1. Consumo diário nos dois sistemas de alimentação, em função do peso inicial do animal na semana da pesagem.

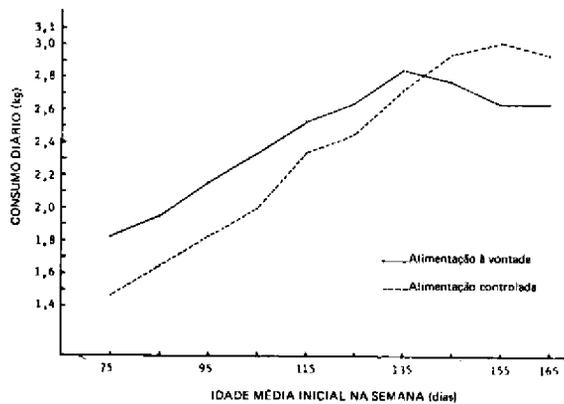


FIG. 2. Consumo diário nos dois sistemas de alimentação, em função da idade inicial do animal na semana da pesagem.

mesmo no período II onde o consumo foi maior e houve, conseqüentemente maior ganho de peso, (respectivamente  $2,47 \times 2,32$ ;  $3,08 \times 2,94$  e  $2,81 \times 2,67$  para os períodos I, II e Total). As curvas da conversão alimentar podem ser vistas nas Fig. 3 e 4.

Diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) foram observadas no ganho de peso nos períodos I e II. No período I, os animais de ETRS foram superiores nesta característica ( $839,81 \text{ g} \times 802,53 \text{ g}$ ), como pode também ser observado nas Fig. 5 e 6.

O número de dias para o período II diferiu ( $P < 0,05$ ) com vantagem para a alimentação controlada ( $45,58 \times 42,76$ ).

A média de espessura de toucinho dos suínos da EAS ( $2,51 \text{ cm}$ ) foi superior àquela dos animais da

ETRS ( $2,39 \text{ cm}$ ), embora esta comparação deve levar em conta os dois diferentes métodos usados na avaliação desta característica.

Os animais da EAS iniciaram os testes mais tardiamente (82,15 dias) que aqueles da ETRS (77,56 dias) e parte desta diferença, ocasionada provavelmente pelo método de escolha dos animais, permaneceu até o final do teste.

As correlações fenotípicas entre as diversas características encontram-se na Tabela 3. Os pares de correlações entre o consumo e ganho ( $0,49$  e  $0,55$ ;  $0,66$  e  $0,59$ ;  $0,42$  e  $0,55$ ) para animais da EAS e ETRS, respectivamente nos períodos I, II e Total, parecem refletir as diferenças no consumo e ganho da Tabela 2. Observa-se que os valores encontrados para estas correlações foram menores na EAS no

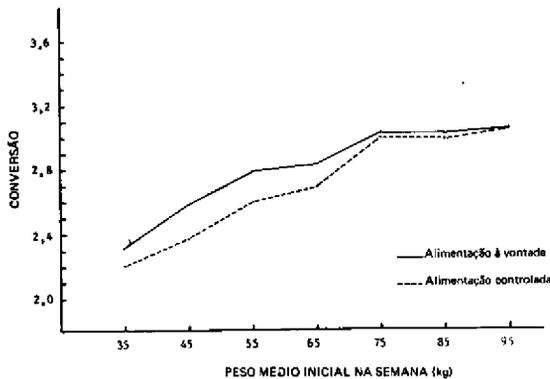


FIG. 3. Conversão alimentar nos dois sistemas de alimentação, em função do peso inicial do animal na semana da pesagem.

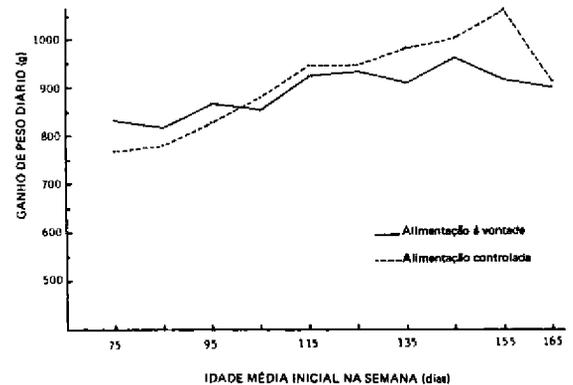


FIG. 5. Ganho de peso diário nos dois sistemas de alimentação, em função da idade inicial do animal na semana da pesagem.

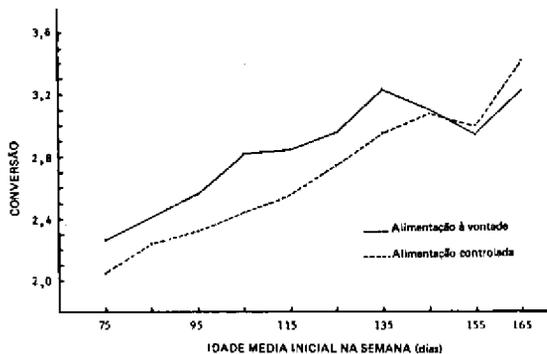


FIG. 4. Conversão alimentar nos dois sistemas de alimentação, em função da idade inicial do animal na semana da pesagem.

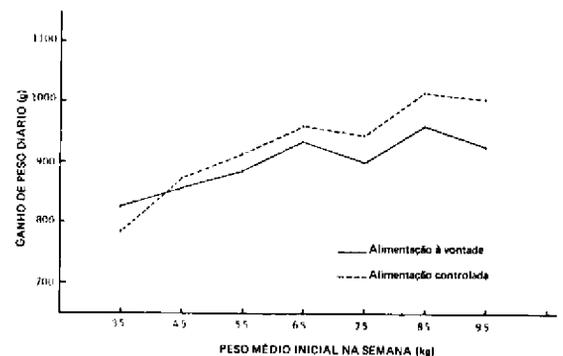


FIG. 6. Ganho de peso diário nos dois sistemas de alimentação, em função do peso inicial do animal na semana da pesagem.

TABELA 3. Matriz das correlações para as características medidas com consumo à vontade e controlado.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Espeçura de Toucinho	(1)														
Nº de dias de 30-60 kg	(2)	*													
Nº de dias de 60-100 kg	(3)	-0,49	*												
Nº de dias de 30-100 kg	(4)	0,47	0,50	0,87											
Consumo de 30-60 kg	(5)	0,74	0,94	*											
Consumo de 60-100 kg	(6)	0,28	-0,55	-0,37	*										
Consumo de 30-100 kg	(7)	0,32	-0,35	-0,65	-0,56	*									
Conv. Alimentar 30-60 kg	(8)	0,23	-0,54	-0,38	0,74	0,45	0,55								
Conv. Alimentar 60-100 kg	(9)	0,77	-0,51	-0,48	0,77	0,91	*	*							
Conv. Alimentar 30-100 kg	(10)	0,39	0,34	0,44	0,54	0,32	0,32								
Ganho de peso 30-60 kg	(11)	0,26	0,63	0,58	*	-0,39	0,27	0,46							
Ganho de peso 60-100 kg	(12)	0,50	0,50	0,88	0,90	-0,35	0,33	0,44	0,93						
Ganho de peso 30-100 kg	(13)	0,38	0,35	0,58	0,57	0,34	0,55	0,73	0,94						
Idade aos 30 kg	(14)	-0,25	-0,99	-0,97	-0,83	0,49	0,52	-0,75	*	-0,32					
Idade aos 60 kg	(15)	0,44	0,53	-0,98	-0,94	0,55	0,66	-0,40	*	-0,36					
Idade aos 100 kg	(16)	-0,46	0,32	-0,85	-0,99	0,22	0,57	-0,42	*	-0,88	0,53				
		0,65	0,76	-0,93	-0,99	0,36	0,58	-0,36	*	-0,60	0,76	0,94			
				*	*	*	-0,38	*	*	*	*	*	*		
				0,28	-0,23	-0,23	-0,26	-0,21	*	-0,25	*	*	*	0,83	
				0,35	-0,48	-0,33	-0,46	0,33	*	0,20	-0,45	*	*	0,88	
				0,78	-0,43	-0,43	-0,25	0,28	*	0,74	-0,33	-0,69	-0,77	0,62	0,74
				0,83	-0,45	-0,60	-0,62	*	*	0,36	-0,64	-0,74	-0,81	0,56	0,79

período I e Total, onde os animais da EAS apresentaram menor consumo.

Nos dois sistemas de testes, as correlações entre a duração dos períodos e o ganho de peso diário foram altas (-0,99).

A idade com que os animais iniciaram o teste aos 30 kg apresentou correlações de 0,88 e 0,83 com idade aos 60 kg, 0,56 e 0,62 com idade aos 100 kg para os animais da ETRS e EAS, respectivamente.

A correlação negativa entre o ganho e a conversão foi confirmada em todos os períodos e sempre maior nos animais da EAS. Observaram-se, por exemplo, as correlações de -0,88 e -0,60 no período Total e -0,93 e -0,65 no período II, respectivamente para os animais da EAS e ETRS.

### DISCUSSÃO

**Aspectos Nutricionais** - Considerando o período I, os animais submetidos à alimentação controlada tiveram vantagem na conversão. No entanto, apresentaram menor consumo e ganho de peso. O único reflexo negativo foi então no número de dias para atingir 60 kg. O maior ganho diário dos animais da ETRS é reflexo apenas do maior consumo de nutrientes neste sistema.

Os dados de consumo médio diário permitem estimar que os animais da EAS consumiram em média 332 g de proteína bruta e 6.280 kcal de energia digestível/dia, o que está abaixo das exigências normais do National Research Council (1973), ou seja, 350 g de proteína bruta e 8.250 kcal de energia digestível/dia. Na alimentação à vontade, o consumo foi de 371 g de proteína bruta e 7.004 kcal de energia digestível diários. A alimentação controlada correspondeu, assim a 89,7% da alimentação à vontade, o que leva a crer que a tabela utilizada pela EAS no fornecimento de ração não supre as reais necessidades nesta fase.

A esta diferença no consumo de nutrientes verificada entre os dois grupos de animais pode-se atribuir o maior ganho de peso médio dos animais que receberam ração à vontade. Segundo Vanschoubroek et al. (1967), uma restrição entre 5% e 10% no consumo corresponde a uma diminuição entre 4,15% e 7,01% no ganho de peso, respectivamente. Neste período, a restrição de 10% no con-

sumo diminuiu em 4,6% o ganho de peso diário.

O sistema de alimentação da EAS para o período II apresentou resultados superiores ao da ETRS. Este melhor desempenho pode ser atribuído a um ganho compensatório, já que o consumo foi apenas de 2% superior. De acordo com Wilson & Osborn (1960), o ganho compensatório pode ser o resultado de uma menor taxa metabólica, que implicaria um menor requerimento para manutenção durante o período de restrição, a qual persiste quando a alimentação "à vontade" é reassumida.

O resultado geral obtido para o consumo diário demonstra que não houve um controle sistemático no fornecimento de ração aos animais da EAS, uma vez que no período I os animais da EAS consumiram 89,7% do à vontade na ETRS e no período II o consumo foi de 102% daquele observado na ETRS.

Para o ganho de peso médio diário os resultados dos dois períodos se anularam, não apresentando, portanto, diferença no período Total.

Independentemente dos períodos em estudo, o sistema de alimentação afetou ( $P < 0,05$ ) os resultados da conversão alimentar, sendo sempre favorável aos animais que receberam alimentação controlada. Este resultado concorda com os experimentos de Spers et al. (1965), Hines et al. (1966), Boling et al. (1961), em sistemas de alimentação, sobre a conversão. Entretanto, ressalva deve ser feita para o período II, onde os animais, apesar de estarem com alimentação controlada, consumiram mais, o que poderia ter refletido negativamente na conversão. A justificativa deste resultado estaria no fato de que a ração da EAS foi fornecida molhada, o que poderia resultar numa melhora da conversão alimentar, de acordo com Spers et al. (1970/1971) e Golubev (1969), os quais verificaram que a ração fornecida molhada provoca melhor eficiência de transformação do alimento.

**Aspectos de Seleção** - Nos recentes anos, tem havido considerável discussão sobre as conseqüências do tipo de teste no critério da seleção. Uma delas refere-se à alteração das correlações entre as características. Estes parâmetros são importantes por serem os indicadores da resposta indireta obtida quando se seleciona por meio de uma ou mais características.

Os resultados analisados mostraram menor cor-

relação fenotípica entre o ganho de peso diário e conversão alimentar quando os animais foram alimentados à vontade e sedimentam os trabalhos de Cop & Westergen (1975), Vangen (1977) e Owen & Morton (1969), que atribuem parte da variação nos valores das correlações encontradas em diversas investigações, à diferença no nível alimentar dos suínos. Os últimos autores verificaram que sob alimentação "à vontade" esta correlação foi mais baixa do que os valores muito altos esperados no sistema "restrito". Estes resultados indicam que não se pode assumir que as correlações genéticas e fenotípicas estimadas para suínos sob alimentação restrita sejam aplicáveis a suínos alimentados à vontade e, por isso, em esquemas de melhoramento, a conversão alimentar deve ser vista como característica distinta para cada um dos dois manejos alimentares.

Considerando-se o ganho e conversão diários, principais características econômicas de uma exploração de suínos, convém observar o grau de automatismo existente no cálculo da correlação entre elas.

Em primeiro lugar, observa-se que, se a mesma quantidade de alimento diário foi consumida por todos os suínos, a eficiência medida como ganho de peso por unidade de alimento será perfeitamente correlacionado com o ganho. Uma hipótese testada por Sutherland (1965) foi que a correlação entre a razão de duas variáveis (conversão) e a variável de denominador (ganho de peso) é automática, no sentido de que pode ser predita pela correlação entre as duas variáveis básicas (consumo e ganho) e seus coeficientes de variação.

Basicamente, a alteração do manejo alimentar de "à vontade" para "restrito" ou "controlado" provoca a homogeneidade do consumo, acarretando um menor coeficiente de variação para esta característica. O mesmo fato não é comum acontecer com o ganho, com a mudança de sistema. Se o coeficiente de variação para consumo é metade daquele observado para ganho (razão = 1/2), como comumente é encontrado sob alimentação restrita (Owen & Morton 1969) e também nos dados deste trabalho, então a correlação entre a conversão e o ganho diário será alta (de - 0,89 a - 1,0), independente da correlação entre o ganho e o consumo. No entanto, nos dados dos animais tes-

tados na ETRS a mesma razão (coeficiente de variação do consumo/coeficiente de variação do ganho) se aproxima de 1 e a expressão utilizada por Sutherland (1965) resulta em valores de 0 (zero) a - 0,71 para a correlação entre o ganho e conversão, quando se varia a correlação entre ganho e consumo de 1,0 até 0 (zero).

A análise de relacionamento dos parâmetros que compõem a estimativa da correlação, tanto genética quanto fenotípica, mostra que a dificuldade em prever a conversão pelo ganho, onde a alimentação é à vontade, está ligada à maior variação no consumo neste sistema. Além disto, justifica e assegura por que, ao se restringir a alimentação, é possível melhorar a conversão por meio da seleção para ganho.

A pergunta que se faz neste ponto é se a alimentação controlada não estaria limitando a manifestação do maior ganho diário de alguns animais.

Fowler et al. (1976), trabalhando com suínos alimentados duas vezes ao dia com ração à disposição por 20 minutos, encontraram correlações moderadas ( $r = 0,3$  a  $0,4$ ) entre o consumo e o ganho diário. Concluíram que neste sistema "semi-ad libitum" os animais não necessitaram de consumo à vontade para manifestar seu potencial de ganho em carne magra.

Nos dados analisados, a correlação entre o consumo e o ganho de peso foi 0,55 e 0,42, respectivamente para os consumos "à vontade" e "controlado", mostrando a maior relação entre o consumo e ganho nos animais onde o consumo foi maior. De modo geral, as investigações indicam uma considerável correlação entre o ganho e o consumo (em torno de 0,4) em qualquer sistema alimentar.

Vangen (1977) encontrou pouca alteração no consumo diário, embora esperasse encontrar maior, quando analisou os resultados da seleção em duas linhas de suínos selecionados para baixos e altos índices constituídos de ganho diário e espessura de toucinho. Este resultado inesperado foi causado provavelmente pela seleção simultânea para espessura de toucinho.

Fisiologicamente, existe um limite para o ganho de peso em carne magra, a partir do qual o excedente de energia metabolizável será convertido em tecido gorduroso. Kempster (1974) indicou uma

associação entre um suíno de carne magra e o baixo apetite. O principal efeito da variação no consumo, segundo Fowler et al. (1976), será na maior proporção da gordura depositada na carcaça, pois os suínos que consumiram mais foram os que tiveram carcaças mais gordas. Esta afirmação foi confirmada por Just & Pedersen (1977).

Tais observações parecem indicar que a liberação do consumo permite identificar mais facilmente os animais com tendência a produzir carcaças com mais ou menos gordura.

Esta pode ser uma vantagem da alimentação "à vontade", pois ao mesmo tempo que a seleção é feita para o ganho, o índice estabelecerá também certa pressão de seleção sobre a espessura de toucinho, e o objetivo final seria o ganho de carne magra na carcaça.

Os dados deste trabalho não dão suporte para esta conclusão, mesmo porque representam uma amostra e são correlações fenotípicas. Mesmo assim, vale observar a maior correlação (0,23) observada entre o consumo e a espessura de toucinho nos animais cuja alimentação não foi controlada. A observação foi confirmada por Viola (1977). No entanto, as médias de espessura de toucinho observadas nos dois sistemas contrariam a hipótese discutida, fugindo ao esperado. Talvez a diferença possa ser um resultado dos diferentes métodos usados para avaliar esta característica, ou do sistema alimentar. A possível justificativa estaria no segundo item, pois os consumos foram praticamente iguais no período II e existe indicação de que o método por ultrassom tem correlação em torno de 0,70 com a medida na carcaça (Urban & Hazel 1965, Naveau 1977).

Atualmente, parece claro o objetivo dos programas de melhoramento de suínos: produzir animais com alta percentagem de carne magra, com alta eficiência alimentar, pelo menos na parte dos machos.

A complexidade da análise das possíveis alterações que o manejo dos testes provocaria nestes objetivos da seleção, poderia ser eliminada por uma simulação dos ganhos obtidos com a seleção por um índice geral que envolvesse diferentes correlações entre o consumo, ganho, conversão, espessura de toucinho, percentagem de gordura e

carne magra na carcaça etc., oriundas de ambientes ou manejo diferentes.

No entanto, nem a alteração dos valores econômicos com erros de mais 50%, ou menos 50%, nem erros (ou variações) de  $\pm 0,2$  nas correlações provocariam reduções maiores que 0,9% e 3,2% na eficiência do índice de seleção, respectivamente Fowler et al. 1976, Vandepitte et al. 1977). Provavelmente, os índices de seleção estão sendo feitos e utilizados, no momento, com muita conotação estatística, sem se observar o relacionamento biológico entre as características.

Resta, por último, considerar que a interação genética ambiente acarretará que a melhor linhagem para determinado ambiente seja, geralmente aquela que nele foi selecionada (Falconer & Latyszewski 1952). Como os resultados de um programa de melhoramento (teste) devem ser avaliados no rebanho comercial, é boa norma observar os sistemas de alimentação e ambiente nele mais comuns, para que os resultados obtidos na seleção sejam transferíveis sem interação. Questionando os ambientes diferentes a que são submetidos os animais quando testados nas estações e quando colocados em rebanhos comerciais, Standal (1977) afirma que grande quantidade de dinheiro é aplicada em diversos países para testar a conversão alimentar e tem havido pouco efeito sobre o rebanho comercial, sugerindo ainda uma revisão nos tradicionais procedimentos de testes.

O manejo alimentar dos suínos em teste difere entre os países que promovem o melhoramento genético. Na Dinamarca, país que detém a maior experiência em testes de suínos, as onze estações de teste utilizam o sistema de alimentação mecânica e à vontade, com animais em grupos, a partir de 1972. Desta maneira, as variações individuais no apetite, habilidade de crescimento e conversão alimentar são completamente manifestadas (The National Committee for Pig Breeding and Production 1978). As centrais de testes da Inglaterra usam o sistema "semi-ad libitum", semelhante ao usado aqui na EAS. A maioria das estações de teste americanas utilizam alimentação à vontade. Na Holanda, os animais em teste são alimentados individual e restritamente, o mesmo acontecendo na Jugoslávia. Há que se considerar, no entanto, que nem sempre os rebanhos comerciais são alimentados

como em nosso meio. Nos rebanhos (1.000) usados para o controle da alimentação e seus custos pela Meat Livestock Commission, Inglaterra, 7% utilizam alimentação à vontade; 55% utilizam alimentação à vontade inicialmente e depois a restringem; 32% a restringem; e 5% alimentam à vontade por 20 minutos, duas vezes ao dia.

### CONCLUSÕES

1. Os dados analisados mostraram que o sistema de alimentação utilizado na Estação de Avaliação de Suínos (EAS), onde a ração é controlada, restringe o consumo diário de energia digestível e proteína bruta, não suprimindo as reais necessidades nutricionais dos animais na fase de crescimento (de 30 kg a 60 kg), enquanto na terminação (de 60 kg a 100 kg) o consumo corresponde àquele da alimentação à vontade.

2. A conversão alimentar foi sempre melhor na EAS, em virtude, provavelmente, do controle no consumo, e da forma úmida de fornecimento da ração, além de um possível ganho compensatório na fase de terminação.

3. As correlações fenotípicas entre o ganho e conversão confirmaram a premissa da menor correlação quando os animais são alimentados à vontade. Os menores coeficientes de variação no consumo dos animais com alimentação controlada confirmaram a hipótese de que este parâmetro é o principal responsável pelas diferentes correlações nos dois sistemas.

4. Os dados confirmaram, uma vez mais, a possibilidade da seleção indireta quase-automática, para conversão quando se seleciona para o ganho no regime de alimentação controlada. Tal afirmação não tem a mesma validade quando o consumo é "à vontade".

5. Como os resultados dos testes são levados para o campo, é possível que os resultados obtidos na EAS sejam transferidos com alguma interação, desde que no rebanho comercial o consumo dos animais é "à vontade". Além disto, o teste com alimentação "à vontade" é mais prático e econômico.

6. Não houve indicações concretas, quer nestes dados, quer na literatura, de vantagens do sistema de alimentação "controlada" sobre a alimentação

"à vontade" com vistas a testes para melhoramento genético.

7. Já que a obtenção de carne magra é um dos principais objetivos da seleção, dever-se-ia saber até que ponto a restrição ou controle e a alimentação à vontade favorecem a manifestação do potencial de produção de gordura. Isto porque o controle ou restrição, como foi observado em parte do teste, poderia suprimir a manifestação de parte da gordura da carcaça - já que, em ordem, o tecido gorduroso é o último a ser formado -, e, como consequência, restringir a resposta à seleção para espessura de toucinho.

### REFERÊNCIAS

- BOLING, J.A.; GRUMMER, R.H. & HANSER, E.R. The comparison of diet dilution with "ad-libitum" and restricted feeding in growing swine. *J. Anim. Sci.*, Albany, 21(3):943, 1961.
- COP, W.A.G. & WESTERGEN, N.W.A. Bodyweight gain and feeding level in pigs in relation to body composition. In: ANNUAL MEETING OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR ANIMAL PRODUCTION, 26, Warsaw, Poland, Commission on Pig Production, 1975. 22p. (Report C, 250).
- FALCONER, D.S. & LATYSZEWSKI, M. The environment in relation to selection for size in mice. *J. Genetic.*, 51:67-80, 1952.
- FOWLER, V.R.; BICHARD, M. & PEASE, A. Objectives in pig breeding. *Anim. Prod.*, 23(3):365-87, 1976.
- GOLUBEV, G.V. Fattening pigs with concentrates of different moisture contents. *S. Kinovodstvo Moskya.*, 4:16-7, 1969.
- HINES, R.H.; HOEFER, J.A.; MILLER, E.R. & LUECKE, R.W. Response of boars, barrows, gilts and spayed gilts on full and limited feed. *J. Anim. Sci.*, Albany, 25(4):1245, 1966.
- JUST, A. & PEDERSEN, O.K. Danish investigations concerning body composition of pigs in relation to nutrition, sex and slaughter weight. *Livestock Produc. Sci.*, 3:271-84, 1977.
- KEMPSTER, A.J. Genotype environment interactions in pigs. In: CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION MADRID, 1. Proceedings . . . 1974. p.878-84.
- MOSS, B.R.; WILLIAMS, E.W. & HALE, O.M. Swine performance, carcass traits, and costs of as affected by level of feed. Georgia, U.S. Georgia Agricultural Experiment Stations. 1966 11p. (Circular, 48).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition, Washington, EUA. Nutrient requirement of swine. Washington, D.C., 1973.
- NAVEAU, J. Précision des mesures d'épaisseur de lard et de muscle aux ultra-sons sur l'animal vivant. *Bulletin I.I.P.*, (3): 1977.

- OWEN, J.B. & MORTON, J.R. The association of food conversion ratio, age at slaughter and carcass quality in pigs fed "ad-libitum". *Anim. Prod.*, 11(3):317-24, 1969.
- OWEN, J.B.; RIDGMAN, W.J. & WYLLIE, D. The effect of food restriction on subsequent voluntary intake of pigs. *Anim. Prod.*, 13(3):537-46, 1971.
- SPERS, A.; CASTRO JUNIOR, F.G. de.; SILVEIRA, J. L.N.; KRONKA, R.N. & RODRIGUES, A.J. Ração seca versus molhada na alimentação de suínos em crescimento e terminação. *B. Indústria. anim.*, São Paulo, (27/28):91-100, 1970/1971.
- SPERS, A.; RODRIGUES, A.J.; GORNI, M. & LEITÃO, P.J.P. Efeito do arraçamento à vontade e limitado para suínos cruzados em crescimento - terminação. *B. Indústria. anim.*, São Paulo, 26(único):119-30, 1965.
- STANDAL, N. Studies on breeding and selection scheme in pigs. VI. Correlation between breeding values estimated from station test and on farm-test data. *Acta Agric. Scand.*, 27:138-44, 1977.
- SUTHERLAND, T.M. The correlation between feed efficiency and rate of gain, a ration and its denominator. *Biometrics*, 21:739-49, 1965.
- THE NATIONAL COMMITTEE FOR BREEDING AND PRODUCTION. *Danish Landrace*; a revisal text for the booklet. Copenhagen, 1978. 8p.
- URBAN, W.E. & HAZEL, L.N. Ultrasonic measurement of fattening rate in swine. *J. Anim. Sci.*, 24(3): 830-3, 1965.
- VANDEPITTE, W.M. & HAZEL, L.N. The effects of errors in the economic weights on the accuracy of selection indexes. *Ann. Génét. Sel. Anim.*, 9(1): 87-103, 1977.
- VANGEN, O. Studies on a two-trait selection experiment in pigs. *Acta Agric. Scand.*, 27(4):331-40, 1977.
- VANSCHOU BROEK, P.; WILDE, R. de. & LAMPO, P.L. The quantitative effects of feed restriction in fattening pigs on weight gain, efficiency of feed utilization and backfat thickness. *Anim. Prod.*, 9(1):67-4, 1967.
- VIOLA, E.A. Comparação entre o arraçamento limitado e o arraçamento à vontade no desempenho de suínos submetidos a testes de avaliação. *Anu. tec. Inst. Pesq. Francisco Osório, Porto Alegre*, 4:97-200, 1977.
- WILSON, P.N. & OSBORN, D.F. Compensatory growth after a period of undernutrition in mammals and birds. *Biol. Rev.*, 35:324-63, 1960.