

# EFEITO DA ÉPOCA DO ANO, TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR NO DESEMPENHO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO<sup>1</sup>

CARLOS ROBERTO V.M. PACHECO, ALFREDO RIBEIRO DE FREITAS  
e ELIAS TADEU FIALHO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Foi analisado o efeito da época do ano no desempenho de suínos machos não castrados, dos 25 aos 100 kg de peso vivo. Os animais que iniciaram o teste nos meses de setembro a janeiro (época quente) apresentaram maior ganho diário de peso (864 g x 831 g) e melhor conversão alimentar (2,64 x 2,74) do que os animais que iniciaram o teste nos meses de março a julho (época fria). A análise da temperatura e umidade relativa do ar (médias do período de teste) indicou que, dentro da faixa de temperatura de 16 a 26°C com umidade relativa do ar igual a 80%, ou menor, o ganho de peso dos suínos foi maior nas temperaturas mais baixas (16 a 18°C) e nas mais elevadas (24 a 26°C). Ocorreu um efeito prejudicial da umidade relativa do ar, quando maior que 80%, em condições de temperatura de 16 a 22°C, no ganho de peso e conversão alimentar dos suínos.

**Termos para indexação:** época do ano, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, desempenho, suínos em crescimento e terminação.

## EFFECT OF YEAR PERIOD, AIR TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY ON THE GROWING-FINISHING BOARS PERFORMANCE

**ABSTRACT** - The effect of year period, air temperature and relative humidity on the growing-finishing boars performance was analysed. The animals were tested from 25 to 100 kg of live weight. The swine tested in the warm period showed better daily weight gain and food conversion (864 g and 2,64) than those tested in the cold period (831 g and 2,74). In the range of temperature from 16 to 26°C with relative humidity lower than or equal to 80%, the results showed that the daily weight gain was better in the lowest (16 to 18°C) and in the highest (24 to 26°C) temperatures, but the differences were not significant. The relative humidity greater than 80% with temperature interval from 16 to 22°C decreased the daily weight gain and the efficiency of food conversion.

**Index terms:** year period, air temperature, relative humidity, growing-finishing boars, performance.

## INTRODUÇÃO

A influência da época do ano no desempenho de suínos em crescimento e terminação foi verificada por Grosse & Pfeiffer (1963), Bruner & Swiger (1968), Hale et al. (1968), Hale & Johnson Junior (1970) e Martins & Lebouté (1978). Os resultados obtidos por estes autores na comparação do desempenho de suínos criados em época quente e fria mostraram divergências acentuadas, variando desde melhor conversão alimentar e maior ganho de peso até pior conversão alimentar e menor ganho de peso para os suínos criados durante a época quente. A temperatura ambiente, que difere bastante entre verão e inverno, exerce efeitos pronunciados no ganho de peso e na conversão alimentar dos suínos (Holme & Coey 1967, Hale et al. 1968).

O efeito da temperatura ambiente controlada sobre o ganho de peso e a conversão alimentar dos suínos em crescimento e terminação foi determinado por vários pesquisadores (Mangold et al. 1960, Jensen et al. 1963, Seymour et al. 1964, Comberg et al. 1967, Holme & Coey 1967), os quais sugeriram que o melhor desempenho é obtido entre 16°C e 22°C. Os estudos realizados nesta área demonstraram que a temperatura ótima para o desenvolvimento dos suínos depende de muitos fatores, tais como: peso e idade dos suínos (Heitman Junior et al. 1958, Holmes & Mount 1966, Holme & Coey 1967); umidade relativa do ar (Moustgaard et al. 1959, Morrison et al. 1966, Sorensen & Moustgaard 1961, Comberg et al. 1967, Holme & Coey 1967, Morrison et al. 1968 e 1969); velocidade do ar na instalação (Holme & Coey 1967); alimentação restrita ou à vontade (Holme & Coey 1967); tipo de piso e uso ou não de cama de palha (Sorensen & Moustgaard 1961, Verstegen & Hel 1974); alojamento dos animais em grupos ou individualmente (Sorensen & Moustgaard 1961, Vers-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 10 de outubro de 1980.

<sup>2</sup> Eng.º Agr.º, Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA) - EMBRAPA, Caixa Postal D-3, CEP 89.700 - Concórdia, SC.

tegen & Hel 1974); nível de proteína bruta na ração (Seymour et al. 1964); e teor de energia na ração (McGrath Junior et al. 1968). A variação na temperatura ambiente, que ocorre em condições práticas de produção de suínos, também afeta seu desempenho (Morrison & Mount 1971, Morrison et al. 1975).

O presente estudo foi realizado com os dados da Estação de Avaliação de Concórdia, SC, com o objetivo de verificar o efeito da época do ano, da temperatura e da umidade relativa do ar no ganho de peso e conversão alimentar de suínos em crescimento e terminação.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Descrição dos dados

Foram utilizados os dados de ganho diário de peso e conversão alimentar dos suínos testados na Estação de Avaliação de Suínos de Concórdia, SC, nos anos de 1974 e 1975. Os suínos testados eram machos inteiros, das raças Landrace, Large White e Duroc. No ano de 1974, o teste era realizado dos 25 aos 95 kg, e em 1975, dos 30 aos 100 kg de peso vivo.

Os animais eram alojados individualmente, em baias com piso de concreto. Do início do teste até 60 kg de peso vivo era fornecida ração com 18% de proteína bruta (Ração I) e dos 60 kg ao final do teste, ração com 16% de proteína bruta (Ração II), cujas composições são apresentadas na Tabela 1. A ração era peletizada e fornecida úmi-

TABELA 1. Composição percentual das rações.

| Componentes               | Ração I <sup>a</sup><br>(18% PB) | Ração II <sup>b</sup><br>(16% PB) |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Milho                     | 60,00                            | 62,00                             |
| Farelo de soja            | 17,00                            | 12,20                             |
| Farelo de trigo           | 5,00                             | 13,00                             |
| Farinha de carne com osso | 5,00                             | 4,00                              |
| Raspa de mandioca         | 7,30                             | 5,00                              |
| Farinha de sangue         | 2,00                             | 2,00                              |
| Farinha de peixe          | 1,00                             | -                                 |
| Fosfato bicálcico         | 0,65                             | -                                 |
| Calcário                  | -                                | 0,60                              |
| Gordura                   | 0,50                             | -                                 |
| Sal iodado                | 0,50                             | 0,50                              |
| Mistura vitamínica        | 0,70                             | 0,50                              |
| Mistura mineral           | 0,20                             | 0,20                              |

<sup>a</sup> Ração I - Ração de crescimento com 18% de PB (proteína bruta).

<sup>b</sup> Ração II - Ração de terminação com 16% de PB (proteína bruta).

da na proporção de duas partes de água para uma de ração, controlada de acordo com o peso vivo (Tabela 2), em duas refeições diárias. A água era fornecida à vontade, em bebedouros tipo concha. Os animais eram pesados semanalmente. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar eram tomados com termômetro.

### Análise do efeito da época

O desempenho dos suínos que iniciaram o teste nos meses de setembro a janeiro (época quente) foi comparado com o desempenho dos suínos que iniciaram o teste nos meses de março a julho (época fria). Os dados de ganho de peso e conversão alimentar dos suínos testados nas duas épocas foram submetidos à análise da variância, isolando-se os efeitos das raças (Landrace, Duroc e Large White), anos (1974 e 1975) e respectivas interações, com um total de 21 repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey (Gomes 1976). A temperatura média foi de 22,5°C e 18,9°C, e a umidade relativa do ar média foi de 71,8% e 77,4%, respectivamente, para a época quente e fria.

### Análise do efeito da temperatura e umidade relativa do ar

Foi analisado o efeito das faixas de temperatura (°C) de 16,1 a 18,0 (C<sub>1</sub>), 18,1 a 20,0 (C<sub>2</sub>), 20,1 a 22,0 (C<sub>3</sub>), 22,1 a 24,0 (C<sub>4</sub>) e 24,1 a 26,0 (C<sub>5</sub>) com umidade relativa do ar igual a 80%, ou menor (U<sub>1</sub>) e maior que 80% (U<sub>2</sub>) no desempenho de 82 suínos Landrace, 55 Duroc e 27

TABELA 2. Fornecimento de ração baseado no peso do animal.

| Peso do animal<br>(kg) | Quantidade de<br>ração por semana<br>(kg) | Tipo de ração <sup>a</sup> |
|------------------------|---|----------------------------|
| 20,0 - 23,0            | 8,0                                       | I                          |
| 23,1 - 26,0            | 9,0                                       | I                          |
| 26,1 - 30,0            | 10,0                                      | I                          |
| 30,1 - 34,0            | 11,0                                      | I                          |
| 34,1 - 38,0            | 12,0                                      | I                          |
| 38,1 - 42,5            | 13,0                                      | I                          |
| 42,6 - 47,0            | 13,0                                      | I                          |
| 47,1 - 51,5            | 14,0                                      | I                          |
| 51,6 - 56,0            | 15,0                                      | I                          |
| 56,1 - 61,0            | 16,0                                      | I ou II                    |
| 61,1 - 66,0            | 17,0                                      | II                         |
| 66,1 - 71,0            | 18,0                                      | II                         |
| 71,1 - 76,0            | 19,0                                      | II                         |
| 76,1 - 81,0            | 20,0                                      | II                         |
| 81,1 - 86,5            | 21,0                                      | II                         |
| 86,6 - 90,0            | 22,0                                      | II                         |
| 90,1 - 95,0            | 24,5                                      | II                         |
| 95,1 - 100,0           | 24,5                                      | II                         |

<sup>a</sup> I - Ração de crescimento. II - Ração de terminação.

Large White. Numa primeira etapa, os dados disponíveis nos anos de 1974 e 1975 permitiram comparar as médias dos tratamentos C<sub>1</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> U<sub>2</sub>, C<sub>2</sub> U<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> U<sub>2</sub>, C<sub>4</sub> U<sub>1</sub> e C<sub>5</sub> U<sub>1</sub> para a raça Landrace; C<sub>1</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> U<sub>2</sub>, C<sub>2</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>4</sub> U<sub>1</sub> e C<sub>5</sub> U<sub>1</sub> para a raça Duroc; e C<sub>1</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>3</sub> U<sub>1</sub> e C<sub>5</sub> U<sub>1</sub> para a raça Large White. Posteriormente, os dados de 1974 das raças Landrace e Duroc foram analisados em conjunto para os tratamentos C<sub>3</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>4</sub> U<sub>1</sub> e C<sub>5</sub> U<sub>1</sub>, e os de 1975 para os tratamentos C<sub>1</sub> U<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> U<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> U<sub>1</sub> e C<sub>4</sub> U<sub>1</sub>. Os dados foram submetidos à análise da variância e as médias de ganho de peso e conversão alimentar dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey (Gomes 1976).

## RESULTADOS

### Efeito da época do ano

Os resultados do efeito da época do ano no desempenho dos suínos em crescimento e terminação são apresentados na Tabela 3. Os suínos das raças Landrace e Duroc, que iniciaram o teste na época quente, apresentaram maior ganho de peso ( $P < 0,05$ ) e melhor conversão alimentar ( $P < 0,05$ ) do que aqueles que iniciaram o teste na época fria. O desempenho dos suínos Large White não foi significativamente ( $P > 0,05$ ) alterado pela época, mas observou-se que os dados de ganho de peso e conversão alimentar também foram numericamen-

te melhores na época quente do ano.

A análise conjunta dos dados das três raças revelou que os animais testados na época quente apresentaram ganho diário de peso significativamente ( $P < 0,05$ ) maior (864 g x 831 g) e conversão alimentar significativamente ( $P < 0,05$ ) melhor (2,64 x 2,74) do que os testados na época fria. A interação entre raças e épocas não foi significativa ( $P > 0,05$ ) para ganho de peso e para conversão alimentar. As diferenças entre raças, entre anos e as interações entre épocas e anos, e entre raças e anos foram significativas ( $P < 0,05$ ) para ganho de peso. As diferenças entre as raças e a interação entre épocas e anos foram significativas ( $P < 0,05$ ) para conversão alimentar.

### Efeito da temperatura e umidade relativa do ar

O efeito da temperatura e da umidade relativa do ar no ganho de peso e conversão alimentar dos suínos Landrace, Duroc e Large White, em crescimento e terminação, é apresentado na Tabela 4. A análise da variância revelou que os tratamentos diferiram significativamente entre si ( $P < 0,05$ ) quanto a ganho de peso e conversão alimentar apenas para a raça Duroc. O teste de Tukey não mostrou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre as

TABELA 3. Efeito da época do ano no desempenho de suínos em crescimento e terminação (dos 27,9 aos 97,9 kg de peso vivo).

| Raça e n. <sup>o</sup><br>de suínos | Parâmetros              | Épocas (1974 e 1975)           |                         | C.V. <sup>d</sup><br>% |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|
|                                     |                         | Quente<br>(setembro a janeiro) | Fria<br>(março a julho) |                        |
| Landrace (L)<br>84                  | Ganho diário de peso, g | 853 a                          | 813 b                   | 8,46                   |
|                                     | Conversão alimentar     | 2,68 a                         | 2,78 b                  | 7,52                   |
| Duroc (D)<br>84                     | Ganho diário de peso, g | 852 a                          | 819 b                   | 7,10                   |
|                                     | Conversão alimentar     | 2,66 a                         | 2,78 b                  | 6,43                   |
| Large White (LW)<br>84              | Ganho diário de peso, g | 886 a                          | 862 a                   | 6,68                   |
|                                     | Conversão alimentar     | 2,59 a                         | 2,65 a                  | 6,39                   |
| L + D + LW <sup>c</sup><br>252      | Ganho diário de peso, g | 864 a                          | 831 b                   | 6,65                   |
|                                     | Conversão alimentar     | 2,64 a                         | 2,74 b                  | 6,49                   |

a, b Os valores seguidos pelas mesmas letras, na linha horizontal, não diferiram estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

c A interação entre raças e épocas não foi estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ) para ganho de peso e para conversão alimentar.

d Coeficiente de variação, %.

TABELA 4. Efeito da temperatura e umidade relativa do ar no desempenho de suínos Landrace, Duroc e Large White, em crescimento e terminação.<sup>d</sup>

| Raça e nº de suínos      | Parâmetros e nº de repetições                        | Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |              |  | C.V. <sup>e</sup> % |
|--------------------------|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|---------------------|
|                          |  | 16,1 - 18,0                                   |                                       | 18,1 - 20,0                           |                                       | 20,1 - 22,0                           |                                       | 22,1 - 24,0                           |                                       | 24,1 - 26,0                           |                                       |              |  |                     |
|                          |  | ≤ 80<br>C <sub>1</sub> U <sub>1</sub>         | > 80<br>C <sub>1</sub> U <sub>2</sub> | ≤ 80<br>C <sub>2</sub> U <sub>1</sub> | > 80<br>C <sub>2</sub> U <sub>2</sub> | ≤ 80<br>C <sub>3</sub> U <sub>1</sub> | > 80<br>C <sub>3</sub> U <sub>2</sub> | ≤ 80<br>C <sub>4</sub> U <sub>1</sub> | > 80<br>C <sub>4</sub> U <sub>2</sub> | ≤ 80<br>C <sub>5</sub> U <sub>1</sub> | > 80<br>C <sub>5</sub> U <sub>2</sub> |              |  |                     |
| Landrace<br>82           | Ganho diário de peso, g<br>Conversão alimentar<br>Nº | 842 a<br>2,85 ab<br>(4)                       | 783 a<br>3,04 a<br>(5)                | -<br>-                                | 840 a<br>2,79 ab<br>(5)               | 804 a<br>2,78 b<br>(39)               | 786 a<br>2,84 ab<br>(5)               | 788 a<br>2,84 ab<br>(15)              | 831 a<br>2,78 ab<br>(9)               | -<br>-                                | -<br>-                                | 7,28<br>6,30 |  |                     |
| Duroc <sup>c</sup><br>55 | Ganho diário de peso, g<br>Conversão alimentar<br>Nº | 863 a<br>2,65 b<br>(4)                        | 777 a<br>3,01 a<br>(6)                | 832 a<br>2,75 b<br>(11)               | -<br>-                                | 792 a<br>2,76 b<br>(12)               | 834 a<br>2,77 b<br>(15)               | 842 a<br>2,68 b<br>(7)                | -<br>-                                | -<br>-                                | -<br>-                                | 6,30<br>5,42 |  |                     |
| Large White<br>27        | Ganho diário de peso, g<br>Conversão alimentar<br>Nº | 824 a<br>2,83 a<br>(5)                        | -<br>-                                | 800 a<br>2,72 a<br>(7)                | -<br>-                                | 798 a<br>2,80 a<br>(12)               | -<br>-                                | 832 a<br>2,73 a<br>(3)                | -<br>-                                | -<br>-                                | -<br>-                                | 8,11<br>6,07 |  |                     |

a, b Os valores seguidos pelas mesmas letras, na linha horizontal, não diferiram estatisticamente entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

c F significativo (P < 0,05) para ganho de peso e conversão alimentar.

d Dados dos animais testados em 1974 e 1975.

e Coeficiente de variação, %.

“-” Esta notação indica que o referido tratamento foi eliminado por não possuir número adequado de repetições para análise.

médias dos tratamentos para ganho de peso em nenhuma das raças. Os suínos Landrace do tratamento  $C_3 U_1$  apresentaram conversão alimentar melhor ( $P < 0,05$ ) do que aqueles do tratamento  $C_1 U_2$  (2,78 x 3,04). A conversão alimentar dos suínos Duroc do tratamento  $C_1 U_2$  foi pior ( $P < 0,05$ ) do que a dos suínos dos demais tratamentos analisados com essa raça. Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos na conversão alimentar dos suínos Large White.

Os dados de desempenho dos suínos Landrace e Duroc, analisados em conjunto, tanto para 1974 como para 1975 (Tabela 5), mostraram ausência de interação ( $P > 0,05$ ) entre raças, temperaturas e umidade relativa do ar dentro dos limites estudados. Em 1974, as diferenças observadas entre os tratamentos não foram significativas ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Em 1975, os animais do tratamento  $C_1 U_2$  apresentaram ganho de peso menor ( $P < 0,05$ ) do que os animais do tratamento  $C_1 U_1$ , e conversão alimentar pior ( $P < 0,05$ ) do que os animais dos tratamentos  $C_1 U_1$  e  $C_3 U_1$ . Analisando os dados das raças separadamente, apenas observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para ganho de peso entre os suínos Landrace dos tratamentos  $C_1 U_1$  e  $C_1 U_2$ , e para conversão alimentar entre os suínos Duroc dos tratamentos  $C_1 U_1$ ,  $C_1 U_2$  e  $C_3 U_1$ , testados em 1975.

## DISCUSSÃO

### Efeito da época do ano

O efeito da época do ano no desempenho dos suínos em crescimento e terminação observado no presente experimento confirma os resultados obtidos por Grosse & Pfeiffer (1963), os quais relataram que os suínos criados durante o verão apresentaram melhor conversão alimentar e maior ganho de peso do que os suínos criados durante o inverno. Em ambiente frio, os suínos produzem maior quantidade de calor para manter a temperatura corporal, através do desvio de nutrientes do anabolismo para o metabolismo oxidativo (Fuller & Boyne 1971), e por isso apresentam pior conversão alimentar.

Bruner & Swiger (1968) e Hale et al. (1968) também observaram que os suínos apresentaram conversão alimentar melhor durante o verão do que

durante o inverno, mas o ganho de peso foi semelhante nas duas épocas. A alimentação à vontade utilizada por estes autores permitiu que os suínos consumissem maior quantidade de ração durante o inverno, justificando os resultados semelhantes de ganho de peso nas duas épocas. Fuller (1965) relatou que o consumo de ração pelos suínos alimentados à vontade foi maior em temperatura ambiente menor. Os suínos do presente estudo receberam a mesma quantidade diária de ração nas duas épocas.

Hale & Johnson Junior (1970) obtiveram conversão alimentar semelhante para os suínos criados nas duas épocas, e maior ganho de peso durante o inverno. Estes resultados também foram obtidos com alimentação à vontade. A temperatura média do verão ( $25,8^{\circ}\text{C}$ ) pareceu ter sido mais prejudicial do que a do inverno ( $10,9^{\circ}\text{C}$ ). A temperatura média da época quente e fria no presente estudo foi de  $22,5^{\circ}\text{C}$  e  $18,9^{\circ}\text{C}$ , e a umidade relativa do ar média foi de 71,8% e 77,4%, respectivamente. Comberg et al. (1967) coletaram os dados de uma estação de teste de suínos, que possui ar condicionado, para estudar os efeitos da temperatura e da umidade relativa do ar no desempenho desses animais, dos 40 aos 110 kg de peso vivo. A temperatura ótima foi de  $22^{\circ}\text{C}$ , e a umidade relativa ótima foi de 80% para o período dos 40 aos 70 kg, e de 60% dos 70 aos 110 kg de peso vivo. Verstegen & Hel (1974) verificaram que a temperatura crítica para animais de 40 kg de peso vivo, mantidos individualmente em baias com piso ripado de concreto, foi de  $19^{\circ}\text{C}$  a  $20^{\circ}\text{C}$ . Em temperaturas abaixo da temperatura crítica, ocorre um aumento na perda de calor corporal, o que resulta em pior conversão alimentar. Temperaturas elevadas também são prejudiciais, causando um aumento na perda de calor corporal (Holmes 1973).

Para a interpretação dos resultados de desempenho obtidos em épocas quentes e frias é necessário ter em mente os fatores que influenciam a determinação da temperatura ótima para o desenvolvimento dos suínos. Heitman Junior et al. (1958) relataram que suínos mais pesados apresentaram desempenho melhor em temperaturas menores. A temperatura do ar constante, na qual o ganho de peso foi máximo, variou de  $16,1^{\circ}\text{C}$ , para suínos de 159 kg de peso vivo, até  $23,1^{\circ}\text{C}$ , para

TABELA 5. Efeito de temperatura e umidade relativa do ar no desempenho de suínos Landrace e Duroc, em crescimento e terminação.

| Ano, raça e n.º de suínos | Parâmetros e n.º de repetições | Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%)     |   |   |   |   | C.V. e % |
|---------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|----------|
|                           |                                | 16,1 - 18,0<br>≤ 80 C <sub>1</sub> U <sub>1</sub> | 16,1 - 18,0<br>> 80 C <sub>1</sub> U <sub>2</sub> | 20,1 - 22,0<br>≤ 80 C <sub>3</sub> U <sub>1</sub> | 22,1 - 24,0<br>≤ 80 C <sub>4</sub> U <sub>1</sub> | 24,1 - 26,0<br>≤ 80 C <sub>5</sub> U <sub>1</sub> |          |
| 1974                      |                                |   |   |   |   |   |          |
| Landrace (L)              | Ganho diário de peso, g        | -   | -   | 794 a   | 786 a   | 831 a   | 7,56     |
| 46                        | Conversão alimentar N.º        | -   | -   | 2,77 a (26)                                       | 2,83 a (11)                                       | 2,78 a (9)  | 7,72     |
| Duroc (D)                 | Ganho diário de peso, g        | -   | -   | 786 a   | 835 a   | 842 a   | 7,76     |
| 25                        | Conversão alimentar N.º        | -   | -   | 2,69 a (8)  | 2,73 a (10)                                       | 2,68 a (7)  | 6,63     |
| L e D <sup>d</sup>        | Ganho diário de peso, g        | -   | -   | 792 a   | 810 a   | 836 a   | 7,76     |
| 71                        | Conversão alimentar            | -   | -   | 2,74 a  | 2,78 a  | 2,73 a  | 5,28     |
| 1975                      |                                |   |   |   |   |   |          |
| Landrace (L)              | Ganho diário de peso, g        | 842 a   | 783 b   | 825 ab  | 791 ab  | -   | 4,15     |
| 26                        | Conversão alimentar N.º        | 2,85 a (4)  | 3,04 a (5)  | 2,82 a (13)                                       | 2,88 a (4)  | -   | 8,25     |
| Duroc (D)                 | Ganho diário de peso, g        | 863 a   | 777 a   | 805 a   | 830 a   | -   | 5,67     |
| 19                        | Conversão alimentar N.º        | 2,65 b (4)  | 3,01 a (6)  | 2,90 ac (4)                                       | 2,86 abc (5)                                      | -   | 6,63     |
| L e D <sup>d</sup>        | Ganho diário de peso, g        | 852 a   | 780 b   | 820 ab  | 813 ab  | -   | 6,44     |
| 45                        | Conversão alimentar            | 2,75 b  | 3,02 a  | 2,84 b  | 2,87 ab   | -   | 7,14     |

a, b, c Os valores seguidos pelas mesmas letras, na linha horizontal, não diferem estatisticamente entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

d A interação entre as raças e tratamentos não foi estatisticamente significativa (P > 0,05) para ganho de peso e conversão alimentar.

e Coeficiente de variação, %

“-” Esta notação indica que o referido tratamento foi eliminado por não possuir número adequado de repetições para a análise.

suínos de 45 kg de peso vivo. Holme & Coey (1967) observaram que a variação de temperatura que ocorre nas instalações pode ser mais prejudicial para os suínos do que temperatura aproximadamente constante. Morrison & Mount (1971) obtiveram uma perda de peso acentuada durante o primeiro dia após a mudança da temperatura ambiente de 22° para 33°C e um grande aumento após a mudança de 33° para 20°C. Morrison et al. (1975) concluíram que a previsão do desempenho de suínos, com base em dados de temperatura constante, pode não ser relevante em situações práticas. Neste sentido, lembramos que os testes na estação de avaliação de suínos compreenderam o período dos 25 aos 100 kg de peso vivo, e que as temperaturas da época quente (22,5°C) e fria (18,9°C) são médias. O peso e a temperatura ambiente variaram durante o teste, o que dificulta a interpretação dos resultados de desempenho em função dos dados médios de temperatura.

No Brasil, Martins & Lebouté (1978) também analisaram o efeito da época quente e fria no desempenho dos suínos. Estes autores utilizaram os dados da Estação de Avaliação de Suínos de Santa Rosa, RS, obtidos entre outubro de 1974 e novembro de 1976. Os resultados divergiram acentuadamente dos relatados no presente estudo. Os suínos testados na época quente apresentaram pior conversão alimentar e menor ganho de peso do que os testados na época fria. O estresse causado pelo calor foi elevado na época quente, justificando menor consumo de ração e pior desempenho.

A interação entre raças e épocas não foi significativa ( $P > 0,05$ ) para ganho de peso e conversão alimentar, evidenciando que os suínos das raças Landrace, Duroc e Large White se comportaram de forma semelhante na época quente e na época fria. No entanto, Bruner & Swiger (1968) observaram interações significativas entre raças e épocas para ganho de peso e conversão alimentar.

A partir dos resultados variáveis do efeito da época no desempenho dos suínos, em função do clima local, julga-se interessante realizar este tipo de trabalho em todas as estações de avaliações de suínos. Confirmando efeito significativo, deve-se procurar introduzir, ou melhorar, o controle ambiental, para se poder comparar de forma mais pre-

cisa o valor genético dos animais testados em épocas diferentes.

#### Efeito da temperatura e umidade relativa do ar

No estudo do efeito da temperatura e umidade relativa do ar no desempenho de suínos da raça Landrace, Duroc e Large White, com os dados de 1974 e 1975, observou-se, pela análise da variância, que os tratamentos diferiram significativamente entre si ( $P < 0,05$ ) quanto a ganho de peso e conversão alimentar apenas para a raça Duroc (Tabela 4). O conjunto de tratamentos testados para cada raça não foi o mesmo. O teste de Tukey não mostrou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para ganho de peso de nenhuma das raças, provavelmente por causa do pequeno número de repetições para a maioria dos tratamentos. No entanto, notou-se a mesma tendência no ganho de peso dos animais das três raças em função da temperatura e umidade relativa do ar; observou-se maior ganho de peso nas temperaturas mais baixas e nas mais elevadas. A conversão alimentar dos suínos Landrace e Duroc foi pior com temperatura de 16,1 a 18,0°C e com umidade relativa do ar maior que 80%. Estes resultados concordam com os obtidos por Comberg et al. 1967, Fuller & Boyne 1971 e Verstegen & Hel 1974, os quais relataram que a conversão alimentar é pior em temperatura ambiente menor.

A análise apresentada na Tabela 5 teve o objetivo de verificar o efeito da temperatura e umidade relativa do ar no desempenho dos suínos das raças Landrace e Duroc, após isolar o efeito dos anos. Os dados disponíveis também permitiram padronizar os tratamentos para as duas raças dentro de cada ano. Nestas condições mais uniformes, a interação entre raças e temperatura e umidade relativa do ar não foi estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ) para ganho de peso e conversão alimentar. Esta análise demonstrou que os suínos das raças Landrace e Duroc se comportaram da mesma maneira sob temperaturas de 16 a 26°C com umidade relativa do ar igual a 80%, ou menor, e sob temperaturas de 16 a 18°C com umidade relativa do ar maior que 80%. Os dados de 1974 não mostraram diferenças significativas, mas indicaram que, dentro da faixa de temperatura de 20 a 26°C com umidade relativa do ar igual a 80%, ou menor, o desempenho dos

suínos foi melhor em temperaturas de 24 a 26°C. Os dados de 1975 indicaram que, dentro da faixa de temperatura de 16 a 24°C com umidade relativa do ar igual a 80%, ou menor, o desempenho dos suínos foi melhor em temperaturas de 16 a 18°C, e mostraram que os suínos apresentaram a pior conversão alimentar e menor ganho de peso sob temperatura de 16 a 18°C e umidade relativa do ar maior que 80%. Moustgaard et al. (1959) notaram efeito prejudicial de alta umidade relativa do ar (90%) com temperatura de 24°C, mas não com temperatura de 3°C. Morrison et al. (1966 e 1968) relataram que o ganho de peso de suínos foi menor com umidade relativa do ar de 90 a 95% do que com 30 a 45%, mas os extremos não diferiram da umidade relativa de 60 a 75%. No entanto, Addis et al. (1967) observaram que o ganho de peso dos suínos não foi significativamente alterado por umidade relativa do ar de 85% em comparação com 30%. Morrison et al. (1969) observaram efeito mais pronunciado da temperatura do que da umidade relativa do ar no desempenho de suínos.

Em alguns casos o número de observações utilizadas por tratamento pode ter sido insuficiente para diluir as diferenças genéticas dos animais testados, o que deixou transparecer a possibilidade de ter ocorrido um certo grau de interferência do valor genético dos animais nos resultados de desempenho observados. De acordo com Holme & Coey (1967) e Morrison et al. (1975), outro fator que deve ter influenciado a resposta dos animais é a variação que ocorreu na temperatura e umidade relativa do ar durante os testes de avaliação. Os animais foram classificados nas faixas de temperatura desde 16,1 a 18,0°C até 24,1 a 26,0°C com umidade relativa do ar igual a 80% ou menor, e maior que 80% com base nos valores médios obtidos durante seu período de teste.

### CONCLUSÕES

A época do ano, temperatura e umidade relativa do ar afetaram o desempenho dos suínos testados na Estação de Avaliação de Concórdia, SC. Sugere-se melhorar o controle ambiental nesta estação com o objetivo de eliminar este efeito, para se poder comparar de maneira mais precisa o valor genético dos animais testados em épocas diferentes.

Os resultados indicaram que dentro da faixa de temperatura de 16 a 26°C com umidade relativa do ar igual a 80%, ou menor, o ganho de peso dos suínos foi maior nas temperaturas mais baixas (16 a 18°C) e nas mais elevadas (24 a 26°C). Ocorreu um efeito prejudicial de umidade relativa do ar maior que 80%, em condições de temperatura de 16 a 22°C, no ganho de peso e conversão alimentar dos suínos.

### REFERÊNCIAS

- ADDIS, P.B.; JOHNSON, H.R.; HEIDENRICH, C.J.; JONES, H.W. & JUDGE, M.D. Effect of humidity level in a warm growing environment on porcine carcass composition and quality. *J. Anim. Sci.*, 26:705-8, 1967.
- BRUNER, W.H. & SWIGER, L.A. Effects of sex, season and breed on live and carcass traits at the Ohio swine evaluation station. *J. Anim. Sci.*, 27(2):383-8, 1968.
- COMBERG, G.; WOLFERMANN, H.F. & RUNDFELDT, H. The influence of temperature and relative humidity on weight gains and food conversion in fattening pigs. *Z. Tierzucht Zucht Biol.*, 83:810-12, 1967.
- FULLER, M.F. The effect of environmental temperature on the nitrogen metabolism and growth of the young pig. *Br. J. Nutr.*, 19:531-46, 1965.
- \_\_\_\_\_ & BOYNE, A.W. The effects of environmental temperature on the growth and metabolism of pigs given different amounts of food. *Br. J. Nutr.*, 25:259-72, 1971.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 6. ed. Piracicaba, Nobel, 1976. 430 p.
- GROSSE, F. & PFEIFFER, H. Influence of environmental temperature on rate of gain, feed consumption and energy utilization by the pig. *Nutr. Abstr. Rev.*, 33:1170, 1963.
- HALE, O.M. & JOHNSON JUNIOR, J.C. Effects of hormones and diets on performance and carcass characteristics of pigs during summer and winter. *Anim. Prod.*, 12(1):47-54, 1970.
- \_\_\_\_\_ & WARREN, E.P. Influence of season, sex and dietary energy concentration on performance and carcass characteristics of swine. *J. Anim. Sci.*, 27(6):1557-82, 1968.
- HEITMAN JUNIOR, H.; KELLY JUNIOR, G.F. & BOND, T.E. Ambient air temperature and weight gain in swine. *J. Anim. Sci.*, 17:62, 1958.
- HOLME, D.W. & COEY, W.E. The effects of environmental temperature and method of feeding on the performance and carcass composition of bacon pigs. *Anim. Prod.*, 9(2):209-18, 1967.
- HOLMES, C.W. The energy and protein metabolism of pigs growing at a high ambient temperature. *Anim. Prod.*, 16(2):117-33, 1973.
- \_\_\_\_\_ & MOUNT, L.E. Effect of ambient temperature on heat loss, weight gain and water consumption of young pigs. *Anim. Prod.*, 8(2):363, 1966.
- JENSEN, A.H.; BECKER, D.E.; COX, J.L.; GEHLBACK, G.D. & HARMON, B.G. Some management and

- environmental factors affecting swine performance. *J. Anim. Sci.*, 22:1111, 1963.
- MACGRATH JUNIOR, W.S.; VANDERNOOT, G.W.; GILBREATH, R.L. & FISHER, H. Influence of environmental temperature and dietary fat on back-fat composition of swine. *J. Nut.*, 96:461-6, 1968.
- MANGOLD, D.W.; HAZEN, T.E.; HAYS, V.W. & SPEER, V.C. Effect of air temperature on performance of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 19:1327, 1960.
- MARTINS, E.S. & LEBOUTE, E.M. Efeito da temperatura do ar sobre as características produtivas e de carcaça em suínos Duroc testados na Estação de Avaliação de Suínos de Santa Rosa, RS. *An. Téc. Inst. Pesq. Zootéc. "Francisco Osório"*, 5:485-599, 1978.
- MORRISON, S.R.; BOND, T.E. & HEITMAN JUNIOR, H. Effect of humidity on swine at high temperature. *Trans. Am. Soc. Agric.*, 11:526-8, 1968.
- \_\_\_\_\_; HEITMAN JUNIOR, H. & BOND, T.E. Effect of humidity of swine at temperature above optimum. *Int. J. Biomet.*, 13:135-9, 1969.
- \_\_\_\_\_ & FINN-KELCEY, P. The influence of humidity on growth rate and feed utilization of swine. *Int. J. Biomet.*, 10:163-8, 1966.
- MORRISON, S.R.; HEITMAN JUNIOR, H. & GIVENS, R.L. Effect of diurnal air temperature cycles on growth and food conversion in pigs. *Anim. Prod.*, 20(2):287-301, 1975.
- \_\_\_\_\_ & MOUNT, L.E. Adaptation of growing pigs to changes in environmental temperature. *Anim. Prod.*, 13:51-7, 1971.
- MOUSTGAARD, J.; NIELSEN, P.B. & SORESENSEN, P.H. Staldklimaets indnydelse pavaekst foderundnyttelse og Stagte-Kvalitet hos svin. *Den Kgl Veterinaerog Landbohojskole*. 2:173-216, 1959.
- SEYMOUR, E.W.; SPEER, V.C.; HAYS, V.W.; MANGOLD, D.W. & HAZEN, T.E. Effects of dietary protein level and environmental temperature on performance and carcass quality of growing-finishing swine. *J. Anim. Sci.*, 23:375-9, 1964.
- SORESENSEN, P.H. & MOUSTGAARD, J. The influence of sty climate on growth rate, food conversion and carcass quality of pigs. In: CONGRESS OF ANIMAL PRODUCTION, 8., Hamburg, 1961.
- VERSTEGEN, M.W. & HEL, W. van der. The effects of temperature and type of floor on metabolic rate and effective critical temperature in groups of growing pigs. *Anim. Prod.*, 18(1):1-11, 1974.