



## Fatores que contribuem para a falta de uniformidade de suínos de terminação

Factors contributing to lack of uniformity of slaughter pigs

Marcelo Nunes de Almeida<sup>1</sup>, Neimar Bonfanti Gheller<sup>1</sup>, Ricardo Tesche Lippke<sup>1</sup>,  
Tiago José Mores<sup>1</sup>, Fábio Teixeira Oliveira<sup>2</sup>, Mari Lourdes Bernardi<sup>3</sup>,  
Luis Gustavo Corbellini<sup>4</sup> & David Emilio Santos Neves de Barcellos<sup>1</sup>

### RESUMO

O aumento na variabilidade de peso ao abate vem sendo uma das maiores preocupações para a eficiente produção de suínos. Isso gera repercussão no manejo, logística de transporte que gera perdas econômicas potenciais, pela falta da expressão completa da capacidade de crescimento dos leitões, além das perdas para a indústria. A mudança nos sistemas de produção de “contínuo” para “todos dentro-todos fora” desempenhou importante papel para esta preocupação. O presente estudo visou caracterizar suínos com maior chance de pertencerem ao grupo de animais com baixo peso ao final do período de terminação. Foram definidos como de baixo peso animais que ao final do período de terminação compunham o grupo dos 15% mais leves do lote. Foram avaliados 440 animais (237 machos e 203 fêmeas) de três diferentes origens (Unidades Produtoras de Leitões – UPL’s 1, 2 e 3) alojados em duas terminações (A e B). Eles foram classificados em grupos segundo sexo e peso de alojamento, e foram anotados dados da ocorrência de doenças durante o período experimental. A chance dos leitões pertencerem à categoria de baixo peso ao final do período de terminação diminuiu na medida em que o peso de entrada aumentou ( $P<0,05$ ). Fêmeas tiveram 2,0 vezes mais chance de pertencerem ao grupo com baixo peso ao final do período de terminação do que machos ( $P=0,01$ ). A ocorrência de diarreia aumentou a chance dos animais pertencerem ao grupo de baixo peso. Suínos machos e aqueles pertencentes à UPL 1 foram os que apresentaram maior risco para a ocorrência de diarreia.

**Descritores:** baixo peso, uniformidade, terminação, suínos.

### ABSTRACT

The increase in the variability of slaughter weight has been a major concern for the efficient pig production. This situation creates impact on management, logistics of transport that generate potential economic losses by the lack of complete expression of the growth capacity of piglets, in addition to the losses for the industry. The change in production systems to “continuous” for “all in-all out” played important role in this concern. The objective of the present study was to characterize pigs with higher chance to belong to groups of animals with low weight at the end of the finishing stage. Low weight animals were defined as those compounding the 15% lower weight group at the end of the finishing stage. A total of 440 animals was assessed (237 males and 203 females) belonging to 3 different pig farms (origin 1, 2 and 3) and housed in two finishing units. The animals were classified according to gender, weight at entry and occurrence of diseases. The chance to belong to the category of low weight at the end of the finishing period was lower as the arrival weight increased ( $P<0,05$ ). Females had 2.0 higher chances to belong to the group of low weight at the end of the finishing period than males ( $P=0.01$ ). Diarrhea significantly affected the weight at the end of the finishing period. Male pigs and those belonging to the origin 1 presented higher risk of diarrhea.

**Keywords:** lightweight, uniformity, finish, swine.

## INTRODUÇÃO

O aumento na variabilidade de peso ao abate vem sendo uma das maiores preocupações para a eficiente produção de suínos [21]. A mudança nos sistemas de produção de “contínuo” para “todos dentro-todos fora” desempenhou importante papel para esta preocupação. Antes da adoção disseminada do manejo, a variação no crescimento representava um custo praticamente desconhecido. Os animais eram selecionados nas baias quando atingiam o peso de abate e não era percebido o fato de que alguns precisavam de quatro a seis semanas a mais do que os outros para alcançar o peso ideal [17]. Isso gerava repercussões no manejo, logística de transporte e existiam perdas econômicas potenciais, pela falta da expressão completa da capacidade de crescimento dos leitões, além das perdas para a indústria.

Analisando dados relativos à variação de peso dos animais na chegada à indústria, trabalhos demonstraram que as taxas de crescimento na fase de terminação dos suínos causam significativas perdas em quantidade e qualidade da produção, mas o processo é difícil de ser mensurado [6]. É importante considerar que essas situações são comuns aos sistemas de produção do Brasil, em que, após a padronização dos animais na entrada do período de terminação, na medida em que o tempo vai passando, por vários motivos, muitos vêm a apresentar desenvolvimento desigual. A identificação dos fatores que levam a esta falha na uniformidade é fundamental para aumentar a lucratividade e qualidade dos animais vendidos [18]. O presente estudo teve o objetivo de identificar a influência de alguns fatores que contribuem para o baixo peso dos animais no momento da saída para o abate.

**Tabela 1.** Variáveis de peso de entrada, terminação, doença, origem e sexo em relação ao baixo desenvolvimento ou não dos animais no período final de terminação entre os meses de maio e agosto de 2007.

| Variáveis              | n   | Baixo desenvolvimento |              |
|------------------------|-----|-----------------------|--------------|
|                        |     | Sim<br>n (%)          | Não<br>n (%) |
| <i>Peso de entrada</i> |     |                       |              |
| 15,0-18,0              | 65  | 21 (32,3)             | 44 (67,7)    |
| 18,5-21,0              | 148 | 27 (18,2)             | 121 (81,8)   |
| 21,5-24,5              | 153 | 19 (12,4)             | 134 (87,6)   |
| 25,0-32,5              | 68  | 2 (2,9)               | 66 (97,1)    |
| <i>Terminação</i>      |     |                       |              |
| A                      | 214 | 38 (17,8)             | 176 (82,2)   |
| B                      | 220 | 31 (14,1)             | 189 (85,9)   |
| <i>Doença</i>          |     |                       |              |
| Sem doença             | 327 | 40 (12,2)             | 287 (87,8)   |
| Diarréia               | 67  | 21 (31,3)             | 46 (68,7)    |
| Artrite                | 30  | 5 (16,7)              | 25 (83,3)    |
| Outras                 | 10  | 3 (30,0)              | 7 (70,0)     |
| <i>Origem (UPL)</i>    |     |                       |              |
| 1                      | 148 | 32 (21,6)             | 116 (78,4)   |
| 2                      | 167 | 25 (15,0)             | 142 (85,0)   |
| 3                      | 119 | 21 (10,1)             | 107 (89,9)   |
| <i>Sexo</i>            |     |                       |              |
| Macho                  | 232 | 30 (12,9)             | 202 (87,1)   |
| Fêmea                  | 202 | 39 (19,3)             | 163 (80,7)   |

**MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no período de maio a agosto de 2007, em uma cooperativa do estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas duas unidades de terminação (A e B), nas quais foram alojados 220 leitões com idade média de 63 dias, em cada uma delas. Os animais eram provenientes de três diferentes origens (Unidades Produtoras de Leitões - UPLs 1, 2 e 3), totalizando 440 animais (237 machos e 203 fêmeas) distribuídos de maneira uniforme entre as instalações. Os animais foram pesados individualmente no momento do alojamento e identificados com brincos numerados. Os animais foram separados em grupos de 10, de acordo com o peso, e foram mantidos em baias de 9m<sup>2</sup>, totalizando 44 baias. Os animais receberam dietas balanceadas com níveis nutricionais preconizados pelo NRC [15]. Nos primeiros 15 dias após o alojamento, os animais foram medicados com associação de tiamulina (120 ppm) e clortetraciclina (300 ppm) via ração e posteriormente pesados, aos 102 dias de alojamento (antes do abate). Durante todo o período experimental os animais foram inspecionados diariamente, para diagnóstico e registro de problemas sanitários.

Para a análise estatística, os animais foram classificados em quatro categorias segundo o peso de alojamento (15,0-18,0 kg, 18,5-21,0 kg, 21,5-24,5 kg e 25,0-32,5 kg). Quanto à ocorrência ou não de doenças foram formados quatro grupos: sem doenças, diarreia, artrite e outras doenças. Nesta última categoria, foram incluídos seis animais com pneumonia, um com artrite associada à encefalite e três casos de diarreia associada à artrite.

Foram considerados animais de baixo peso à saída da terminação os que apresentavam peso correspondendo a um desvio-padrão abaixo da média de peso do lote, o que correspondeu a aproximadamente 15% dos animais mais leves à saída da terminação. Foram excluídos da avaliação 5 machos e uma fêmea que morreram durante o experimento, pois o objetivo foi avaliar fatores relacionados ao baixo peso ao final do período de terminação.

Para análise da razão de chance dos animais pertencerem ao grupo dos 15% mais leves à saída da terminação (variável resposta), o efeito das variáveis (explicativas) peso de alojamento, terminação, doenças, UPL's e sexo foi analisado pelo procedimento GLM [19].

**Tabela 2.** Variáveis de peso de entrada, terminação, doença, origem e sexo em relação a ocorrência de diarreia ou não nos animais durante a fase de terminação durante o período de maio a agosto de 2007.

| Variáveis                   | n   | Diarreia     |              |
|-----------------------------|-----|--------------|--------------|
|                             |     | Sim<br>n (%) | Não<br>n (%) |
| <i>Peso de entrada (kg)</i> |     |              |              |
| 15,0-18,0                   | 65  | 7 (10,8)     | 58 (89,2)    |
| 18,5-21,0                   | 148 | 28 (18,9)    | 120 (81,1)   |
| 21,5-24,5                   | 153 | 27 (17,6)    | 126 (82,4)   |
| 25,0-32,5                   | 68  | 8 (11,8)     | 60 (88,2)    |
| <i>Terminação</i>           |     |              |              |
| A                           | 214 | 28 (13,1)    | 186 (86,9)   |
| B                           | 220 | 42 (19,1)    | 178 (80,9)   |
| <i>Origem (UPL)</i>         |     |              |              |
| 1                           | 148 | 30 (20,3)    | 116 (78,4)   |
| 2                           | 167 | 28 (15,0)    | 142 (85,0)   |
| 3                           | 119 | 12 (10,1)    | 107 (89,9)   |
| <i>Sexo</i>                 |     |              |              |
| Macho                       | 232 | 47 (20,3)    | 185 (79,7)   |
| Fêmea                       | 202 | 23 (11,4)    | 179 (88,6)   |

**Tabela 3.** Resultados da análise de regressão logística multivariada dos fatores associados com baixo desenvolvimento ao final da fase de terminação durante o período de maio a agosto de 2007.

| Variáveis                   | Razão de chance | Intervalo de confiança 95% | Nível de probabilidade |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|
| <i>Peso de entrada (kg)</i> |                 |                            |                        |
| 15,0-18,0                   | 19,5            | 4,2-90,4                   | <0,01                  |
| 18,5-21,0                   | 8,0             | 1,8-35,7                   | <0,01                  |
| 21,5-24,5                   | 5,0             | 1,1-22,7                   | <0,05                  |
| 25,0-32,5                   | 1,0             | -                          | -                      |
| <i>Doença</i>               |                 |                            |                        |
| Diarréia                    | 4,5             | 2,3-8,9                    | <0,01                  |
| Artrite                     | 2,1             | 0,7-6,3                    | 0,18                   |
| Outras                      | 3,6             | 0,8-15,3                   | 0,08                   |
| Sem doença                  | 1,0             | -                          | -                      |
| <i>Sexo</i>                 |                 |                            |                        |
| Fêmea                       | 2,0             | 1,1-3,6                    | 0,01                   |
| Macho                       | 1,0             | -                          | -                      |

Para análise da razão de chance de ocorrência de diarréia (variável resposta) os dados foram analisados pelo procedimento GLM [19] utilizando sexo, UPL's, terminação e peso ao alojamento como possíveis fatores de risco. Os pesos no alojamento e ao final da terminação, ganho de peso diário (GPD) médio e peso do alojamento ao abate foram analisados de acordo com a ocorrência ou não de doenças, utilizando o procedimento GLM e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey [19].

### RESULTADOS

O peso médio de alojamento dos animais foi de 21,5 kg, variando entre 15,0 e 32,5 kg (Tabela 1). Entre as classes de peso na entrada da terminação, a categoria que apresentou maior chance da ocorrência de baixo peso ao final do período de terminação foi a dos animais pesando 15,0-18,0 kg, quando comparada com a categoria referência (Tabela 3). Na medida em que o peso de alojamento aumentou houve uma diminuição do risco dos animais apresentarem baixo peso ao final do período de terminação. Animais nas categorias de 18,5-21,0 kg e 21,5-24,5 kg tiveram um risco de 8,0 e 5,0 vezes maior de apresentarem baixo desenvolvimento em relação àqueles com 25,0-32,5 kg de peso ao alojamento (Tabela 3).

Fêmeas tiveram 2,0 vezes mais chance de apresentarem baixo peso ao final da terminação do que os machos (P=0,01).

Entre as doenças observadas, a diarréia aumentou a chance dos animais apresentarem baixo peso à saída da terminação (Tabela 3). Animais que tiveram diarréia apresentaram um menor peso à saída da terminação quando comparados com animais que não apresentaram nenhuma doença. O GPD de suínos que apresentaram diarréia foi menor quando comparado ao grupo de animais que não apresentou doenças (Tabela 5). A artrite foi diagnosticada em 30 animais (Tabela 1), porém a ocorrência desta alteração não teve influência sobre o peso final ou sobre o GPD total dos animais (Tabela 5). Animais na categoria de "outras doenças" atingiram média de peso ao final da terminação de 94,2 kg como pode ser observado na Tabela 5.

Comparando o desempenho de leitões de diferentes UPL's em relação à ocorrência de diarréia, verificou-se que os provenientes da UPL 1 possuíam 2,4 vezes mais chance de ocorrência de diarréia quando comparados com a UPL 3 (Tabela 4), sendo que foi observada diarréia em 20,3% dos animais desta origem (Tabela 2). Quando comparados com as fêmeas, machos tiveram 2,0 vezes mais chances de apresentarem diarréia (Tabela 4).

**Tabela 4.** Resultados da análise de regressão logística multivariada dos fatores associados com diarreia na fase de terminação durante o período de maio a agosto de 2007.

| Variáveis           | Razão de chance | Intervalo de confiança 95% | Nível de probabilidade |
|---------------------|-----------------|----------------------------|------------------------|
| <i>Origem (UPL)</i> |                 |                            |                        |
| 1                   | 2,4             | 1,1-4,9                    | 0,01                   |
| 2                   | 1,7             | 0,8-3,6                    | 0,13                   |
| 3                   | 1,0             | -                          | -                      |
| <i>Sexo</i>         |                 |                            |                        |
| Macho               | 2,0             | 0,3-0,8                    | 0,01                   |
| Fêmea               | 1,0             | -                          | -                      |
| Outras              | 3,6             | 0,8-15,3                   | 0,08                   |
| Sem doença          | 1,0             | -                          | -                      |
| <i>Sexo</i>         |                 |                            |                        |
| Fêmea               | 2,0             | 1,1-3,6                    | 0,01                   |
| Macho               | 1,0             | -                          | -                      |

#### DISCUSSÃO

Os resultados de peso de entrada na terminação estão de acordo com os obtidos por Wolff *et al.* [24] em duas granjas de suínos, nas quais a chance dos animais terem pesos mais baixos ao abate foi 13,4 e 10,5 vezes maior quando eram identificados como de baixo peso à entrada da terminação. Da mesma forma, verificou-se que suínos pertencentes à categoria de peso mais leve à entrada da terminação tiveram sete vezes mais chance de terem baixo peso ao abate [23]. Em outras fases de produção, a resposta tem sido semelhante, visto que leitões de maternidade e creche com baixo peso ao nascimento e desmame apresentaram chance 2,7 e 8,7 vezes maiores, respectivamente, de apresentarem baixo peso à saída da creche [12].

Segundo Deen *et al.* [8], foi demonstrado que as perdas econômicas devido à variação de peso à saída da fase de terminação aumentaram, à medida que diminuiu o peso de alojamento. Também evidenciaram que o peso à entrada da terminação pode ser usado para prever a taxa de crescimento. Além disso, animais com peso leve à saída da creche tiveram um crescimento lento ou, no máximo, semelhante quando comparados com os animais mais pesados, não conseguindo compensar a diferença inicial existente entre eles [14]. A adoção do sistema “todos dentro-todos fora” nas creches leva, devido à necessidade da saída de todos os animais de uma só vez, a uma maior variação de peso na entrada da fase de terminação. Esta diferença se mantém ou aumenta, na medi-

**Tabela 5.** Peso no alojamento (chegada), peso na saída e GPD (ganho de peso diário) de acordo com a ocorrência ou não de doenças em animais de terminação no período de maio a agosto de 2007.

| Variáveis                   | Sem doença (n=327)      | Diarreia (n=67)         | Artrite (n=30)          | Outras (n=10)           |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <i>Peso na chegada (kg)</i> | 21,4 <sup>a</sup> ±2,9  | 21,6 <sup>a</sup> ±2,6  | 22,3 <sup>a</sup> ±3,1  | 21,1 <sup>a</sup> ±2,5  |
| <i>Peso na saída (kg)</i>   | 102,2 <sup>a</sup> ±9,8 | 97,6 <sup>b</sup> ±11,1 | 99,7 <sup>a</sup> ±11,5 | 94,2 <sup>a</sup> ±14,1 |
| <i>GPD (g)</i>              | 793 <sup>a</sup> ±86,3  | 745 <sup>b</sup> ±101,3 | 758 <sup>a</sup> ±108,7 | 717 <sup>b</sup> ±139,8 |

<sup>a,b</sup>Valores com sobrescritos diferentes em uma mesma linha são estatisticamente diferentes de acordo com o teste de Tukey (P<0,05)

da em que os animais crescem, devido a diferentes taxas de crescimento, gerando, ao final da terminação, grande número de animais de baixo peso, o que acarreta prejuízos tanto para os produtores quanto para a indústria.

Com relação às fêmeas apresentarem baixo peso na saída da terminação, Larriestra *et al.* [13], avaliaram animais de creche e obtiveram resultados semelhantes, sendo que fêmeas apresentaram 1,2 vezes mais chance de apresentarem baixo peso ao final do período de creche quando comparadas com machos. Machos castrados crescem 6-10% mais rápido do que fêmeas [4], pois apresentam maior consumo de ração e maior ganho de peso [11,20]. Em alguns sistemas de produção, rações diferenciadas por sexo são formuladas para tentar reduzir o impacto das diferenças fisiológicas entre fêmeas e machos castrados. No entanto, no sistema de produção estudado não havia ração especial para cada sexo.

A presença de doenças é reconhecidamente um dos fatores que reduzem o crescimento dos suínos aumentando a variação no GPD e, conseqüentemente, o risco dos animais pertencerem à categoria de baixo peso à saída da terminação [7]. Em outro trabalho, foi observada maior variação de peso na presença de doenças [10]. As doenças respiratórias e entéricas são as principais causas de redução de performance, tanto biológica quanto econômica, em suínos, na fase de terminação [9]. As doenças respiratórias acarretam uma diminuição no consumo, levando, conseqüentemente, ao decréscimo no crescimento e afetando negativamente o peso em até 20% [22]. A ausência de problemas significativos de pneumonia nos lotes avaliados pode ter sido resultado do efeito da medicação preventiva adotada no período imediatamente após a chegada dos animais. Foi utilizada uma associação de medicamentos reconhecidamente eficiente frente ao *Mycoplasma hyopneumoniae* e agentes infecciosos secundários.

As doenças entéricas podem resultar na diminuição da eficiência da conversão alimentar, baixo crescimento, mortalidade e susceptibilidade a outras doenças [3] acarretando aumento dos custos de produção. Vários agentes podem causar diarreia nesta fase de vida dos animais. No Brasil destacam-se a *Escherichia coli*, *Lawsonia intracellularis*, *Brachyspira*

spp. e *Circovirus* suíno tipo 2 [1]. Este trabalho não teve como objetivo identificar os agentes causadores de doenças que pudessem ocorrer nos animais durante o experimento, porém, ao avaliar causas infecciosas relacionadas ao baixo desenvolvimento de suínos na fase de terminação, Nottar [16] encontrou 45,4% dos animais apresentando alguma infecção e/ou lesão entérica com agente específico.

Animais da categoria “outras doenças” apresentaram baixo peso. Apesar de ser o menor peso dentre todas as categorias, é possível que o baixo número (n= 10) de animais neste grupo tenha contribuído para a não detecção de diferença estatística.

Quanto ao desempenho de leitões de diferentes UPL's, não pôde ser realizada uma análise mais aprofundada, pois não foram feitos diagnósticos dos agentes causais ou traçados perfis sorológicos nas granjas de origem ou de destino. Pode-se especular que a maior chance de ocorrência de diarreia para os leitões da UPL 1 poderia ser explicada por diferenças de imunização das fêmeas, diferenças na estrutura etária do plantel de origem ou pela falta de contato prévio dos animais com o agente causador da enfermidade e, conseqüentemente, existência de baixa imunidade nos animais transferidos para as terminações [5].

O trato gastrointestinal dos suínos possui uma capacidade limitada de absorção de alimentos. Quando excedida essa capacidade, partículas não digeridas podem servir de substrato para a multiplicação de bactérias como a *Escherichia coli*, predispondo a problemas como a doença do edema ou diarreia pós-desmame [2]. É possível que machos castrados, por suas características fisiológicas de maior consumo do que as fêmeas [11,20], possam ser mais predispostos a desordens alimentares que causem alterações na microbiota do trato intestinal, aumentando a susceptibilidade à diarreia.

#### CONCLUSÕES

O baixo peso ao final da terminação é influenciado pelo peso à entrada da terminação, pela ocorrência de diarreia e pelo sexo, sendo que fêmeas possuem maior chance de serem incluídas na categoria de baixo peso ao final da terminação. A ocorrência de diarreia é influenciada pela origem dos animais e pelo sexo, sendo maior em machos.

#### REFERÊNCIAS

- 1 **Barcellos D.E.S.N. & Borowski S.M. 2006.** Control de la ileítis, colitis y de otras formas de diarrea que afectan a los cerdos en las fases de crecimiento y terminación. In: *Resúmenes de las Jornadas Veterinarias del Interior* (Rosario, Argentina). pp.65-82.

- 2 **Bertschinger H.U. & Fairbrother J.M. 1999.** *Escherichia coli* Infections. In: Straw B.E., Zimmerman J., D'Allaire S. & Taylor D.J. (Eds). *Diseases of Swine*. 9th edn. Ames: Iowa State University Press, pp.431-468.
- 3 **Chase-topping M.E., Gunn G., Strachan W.D., Edwards S.A., Smith W.J., Hillman K., Stefopoulou S.N. & Thomson J.R. 2007.** Epidemiology of porcine non-specific colitis on Scottish farms. *The Veterinary Journal*. 173: 353-360.
- 4 **Christian I. L., Stroock K. L. & Carlson J.P. 1980.** Effects of protein, breed cross, sex and slaughter weight on swine performance and carcass traits merit. *Journal Animal Science*. 51: 51-58.
- 5 **Costa W.M.T. 2007.** Imunidade de rebanho e controle de doenças. In: *Anais do XIII Congresso da Associação Brasileira de Veterinários Especialistas em Suínos* (Florianópolis, Brasil). pp.1-14.
- 6 **Deen J. 2004.** Variation in pig performance. In: *Anais do II Congresso Latino Americano de Suinocultura* (Foz do Iguaçu, Brasil). pp.239-240.
- 7 **Deen J., Dritz S., Watkins L.E. & Weldon W.C. 1998.** Analysis of variation in growth. In: *Proceedings of 29th American Association of Swine Practitioners Annual Meeting* (Des Moines, U.S.A.). pp.325-326.
- 8 **Deen J., Hall W.F., Berry D. & Derosiers R.D. 1996.** The predictive value of relative entry weights in growing pigs. In: *Proceedings of 14th International Pig Veterinary Society Congress* (Bologna, Italy). pp.549-555.
- 9 **Dufresne L. 1998.** Alimentary tract disorders in growing pigs. In: *Proceedings of 15th International Pig Veterinary Society Congress* (Birmingham, United Kingdom). pp.71-77.
- 10 **De Grau A.F. & Dewey C.E. 2001.** Effect of pig management on weight in grower-finisher pigs. In: *Proceedings of 32nd American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting* (Nashville, U.S.A.). pp.521-526.
- 11 **Henry Y., Colleaux Y. & Seve B. 1992.** Effects of dietary level of lysine and of level and source of protein on feed intake, growth performance, and plasma amino acid pattern in the finishing pig. *Journal of Animal Science*. 70: 188-195.
- 12 **Larriestra A.J., Wattanaphansak S., Neumann E., Bradford J., Morrison R.B. & Deen J. 2006.** Pig characteristics associated with mortality and light exit weight for the nursery phase. *Canadian Veterinary Journal*. 47: 560-566.
- 13 **Larriestra A.J., Wattanaphansak S., Morrison R. & Deen J. 2002.** Host factors as predictors of mortality and slow growth in nursery pigs. In: *Proceedings of 17th International Pig Veterinary Society Congress* (Ames, U.S.A.). pp.338-342.
- 14 **Mahan D.C. & Lepine A.J. 1991.** Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. *Journal of Animal Science*. 69: 1370-1378.
- 15 **National Research Council (NRC). Nutrient requirements of swine. 1998.** 10.ed. Washington: National Academy, 189p.
- 16 **Nottar E. 2007.** Avaliação de causas infecciosas de baixo desenvolvimento em suínos nas fases de recria e terminação. 44f. Porto Alegre, RS. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 17 **Patience J.F., Engele K., Beaulieu A.D., Gonyou H.W. & Zijlstra R.T. 2004.** Variation Costs and consequences. *Advances in Pork Production*. 15: 257-266.
- 18 **Pilotto J.J. 2006.** O valor da uniformidade com qualidade na produção de suínos. In: *Anais do I Simpósio UFRGS sobre Produção, Reprodução e Sanidade Suína* (Porto Alegre, Brasil). pp.72-83.
- 19 **Statistics Analysis System Institute (SAS). 1998.** SAS user's guide. North Caroline. v.1. SAS, Release 6.12.
- 20 **Schinckel A.P. & De Lange C.F.M. 1996.** Characterization of growth parameters needed as inputs for pig growth models. *Journal of Animal Science*. 74: 2021-2036.
- 21 **Snelson H. 2000.** Managing lightweight pigs - A case report. In: *Proceedings of 31st American Association of Swine Practitioners Annual Meeting* (Indianapolis, U.S.A.). pp.299-304.
- 22 **Tubbs R. & Deen J. 1997.** Economics of respiratory and enteric diseases. In: *Proceedings of 28th American Association of Swine Practitioner Annual Meeting* (Quebec City, Canada). pp.361-364.
- 23 **Wolff T.E., Lehe K & Deen J. 2007.** Grow-finish population dynamics: Assessing an individual's risk of contributing to attrition. In: *Proceedings of 38th American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting* (Orlando, U.S.A.). pp.49-50.
- 24 **Wolff T.E., Lehe K.E., Keffaber K. & Deen J. 2006.** Measuring attrition in wean-to-finish pork production. In: *Proceedings of 19th International Pig Veterinary Society Congress* (Copenhagen, Denmark). v.2. pp.651-657.