

Influência do Peso ao Nascimento e de Lesões Orais, Umbilicais ou Locomotoras no Desempenho de Leitões Lactentes*

Influence of Birth Weight and of Oral, Umbilical or Limb Lesions on Performance of Suckling Piglets

Cristiane da Silva Duarte Furtado¹, Ana Paula Gonçalves Mellagi¹, Cristiana Reis Cypriano¹,
Thais Schwarz Gaggini¹, Mari Lourdes Bernardi², Ivo Wentz¹ & Fernando Pandolfo Bortolozzo¹

ABSTRACT

Background: Several factors influence the survival and performance of piglets during lactation. Birth weight appears as one of the most important factors affecting the survival of piglets, mainly during the first week after birth. There is also a positive correlation between birth weight and weaning weight. In addition to the birth weight, the presence of oral, umbilical or limb lesions can compromise the performance of suckling piglets, affecting their weaning weight. Although limb lesions are common among suckling piglets, there is little information associating these lesions with piglet performance. The aim of this study was to evaluate the influence of birth weight as well as of oral, umbilical or limb lesions on mortality and performance of piglets at 7, 14 and 21 days of age.

Materials, Methods & Results: The study was performed in a pig farm located in Rio Grande do Sul State, Brazil. A total of 2004 piglets were evaluated for the presence of oral (at the first day of life), umbilical and limb lesions (at the end of first and second weeks of life). Piglets were weighed at birth and at 7, 14 and 21 of age. Overall, birth and weaning weights were respectively 1546 ± 8.2 g and 5837 ± 32.0 g (means \pm SEM). Mortality rate from birth to weaning was 4.7% and 79.0% of deaths occurred during the first week of life. Piglets with birth weight until 1200g showed pre-weaning mortality higher ($P < 0.05$) than heavier piglets (13.0% - 47/362 vs 2.9% - 48/1642). The occurrence of oral lesions at the first day of life did not affect the survival of piglets until weaning. Birth weight was positively correlated with weaning weight ($r = 0.515$; $P < 0.001$). The difference between lighter (> 600 g - 900 g) and heavier piglets (> 2100 g) was 1477 g at birth and 3229 g at weaning. Occurrence of oral or umbilical lesions did not compromise the piglet performance. The presence of limb lesions affected negatively the weaning weight ($P < 0.05$), mainly when lesions were present in the second week of life. Body weight at 21 d of age was higher ($P < 0.05$) in piglets without lesions (5957 ± 30.4 g) than in piglets with lesions at the second week (5417 ± 125.9 g) or in those with lesions at both first and second weeks of life (5218 ± 104.2 g).

Discussion: The mortality rate of 4.7% observed during lactation is lower than that observed in other reports. The occurrence of a low mortality rate in this study may reflect the continuing presence of employees in facilities and intensive care provided to the piglets at farrowing and during the suckling period. In agreement with other studies, lighter piglets presented higher pre-weaning mortality than heavier piglets, and 70.5% of deaths occurred in piglets weighing between 600 g and 1500 g. Birth weight was also shown to be a determinant factor for weight gain until weaning, confirming the results of previous studies. Piglets with a low body weight at birth have low body energy reserves and a reduced ability to maintain their body temperature. These aspects result in a lower colostrum and milk intake, a reduction of passive immunity and undernourishment, resulting in a lower survival and pre-weaning performance. It has been shown that most of limb lesions may cause only discomfort to piglets, but can also act as a gateway to infectious pathogens which result in relevant lesions. The reduction of body weight observed in piglets which had limb lesions during the second week of life may be associated with the fact that from this week onwards there is an increase in daily weight gain of piglets, then limiting their potential body weight gain if lesions are present during this phase.

Keywords: lesion, piglets, weaning weight.

Descritores: leitões, lesão, peso ao desmame.

INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores que influenciam o desempenho dos leitões lactentes é o peso ao nascimento [13,19,21]. A presença de leitões leves ao desmame resulta em aumento da taxa de mortalidade e de suínos abatidos com peso abaixo do esperado. Devido à relação positiva entre peso ao desmame e o desempenho subsequente [14,19], o aumento do peso ao desmame gera vantagens econômicas ao produtor, em curto e longo prazo [20,34].

Além do peso ao nascimento, a assistência prestada aos leitões nas primeiras horas de vida também é um importante aspecto relacionado ao desenvolvimento dos animais. Alguns manejos adotados neste momento podem resultar em benefícios ou perdas posteriores. A cicatrização inadequada do cordão umbilical aumenta a ocorrência de refugos, devido às inflamações locais [30]. O incorreto desgaste de dentes pode causar lesões à língua, à gengiva e aos lábios [11] provocando desconforto e dor, com conseqüente redução no ganho de peso [7]. Lesões nos membros locomotores são alterações frequentes e podem influenciar o ganho de peso em graus variados, de acordo com a severidade das lesões [13].

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do peso ao nascimento e de lesões umbilicais, orais e do aparelho locomotor na mortalidade e no desempenho dos leitões até o desmame.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma Unidade Produtora de Leitões, situada no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Foram avaliados 2004 leitões, oriundos de matrizes de ordem de parto de 1 a 8, da linhagem Camborough®, AgrocerePic®. O alojamento das matrizes em celas parideiras ocorreu aos 111 dias de gestação. As celas parideiras tinham piso plástico vazado nas laterais, piso ripado de ferro no terço posterior da gaiola e piso compacto nas partes restantes. Cada cela continha separadamente bebedouro e cocho para a matriz e para os leitões. Os escamoteadores continham uma lâmpada incandescente e, nos dias frios, o piso foi aquecido com o uso de tapetes térmicos. O controle da temperatura ambiente da sala foi feito através de cortinas, ventiladores e aspersores. Durante a lactação, as fêmeas receberam ração de lactação fornecida manualmente, quatro vezes ao dia, além de água à vontade.

Todos os partos do presente experimento foram acompanhados. Durante o parto, o piso da cela parideira foi coberto com papel picado. Ao nascimento, os leitões foram secados com papel toalha e colocados no escamoteador por 5 a 10 min. Logo após, foram colocados junto à fêmea e supervisionados durante a primeira mamada do colostro. Não foi efetuada assepsia do cordão umbilical, logo após o nascimento, e nenhuma medicação foi aplicada para tratar as lesões na região umbilical. Após o término do parto, foi realizado o manejo de desgaste dos dentes, com pedra porosa rotativa (desgastador) e o corte do terço final da cauda, com termocauterizador.

A uniformização das leitegadas, com 11 a 13 leitões, foi realizada até 24 h após o fim do parto, de acordo com o tamanho dos leitões. Em seguida, os leitões foram pesados, identificados com tatuagem de número sequencial e receberam 200 mg (2 mL) de ferro-dextrano via intramuscular. A castração dos machos foi realizada entre quatro e sete dias após o nascimento e, com sete dias, os leitões começaram a receber ração pré-inicial.

Os leitões foram pesados novamente aos 7, 14 e 21 dias de vida. Os leitões foram avaliados para verificar a presença ou não das seguintes lesões: a) lesões orais no primeiro dia de vida - escoriações ou lesões na gengiva, língua ou lábios decorrentes do manejo de desgaste dentário (n = 2004); b) lesões umbilicais aos 7 e 14 dias - presença de sinais de inflamação ou infecção (n = 1794); c) lesões no aparelho locomotor aos dias 7 e 14 após o nascimento - lesões cutâneas, aumento de volume ou claudicação em qualquer membro (n = 1794).

Todas as análises estatísticas foram efetuadas com o programa SAS [29]. Foram efetuadas comparações de peso e de mortalidade de acordo com classes de peso ao nascimento e de acordo com a ocorrência ou não de lesões. Foram criadas seis classes de peso ao nascimento: >600 g – 900 g; >900 g – 1200 g; >1200 g – 1500 g; >1500 g – 1800 g; >1800 g – 2100 g e >2100 g. Para avaliar as lesões umbilicais e do aparelho locomotor, os leitões foram agrupados em quatro categorias, de acordo com a semana em que as lesões estiveram presentes: sem lesão, lesões na primeira semana, lesões na segunda semana e lesões na primeira e segunda semana.

A frequência de distribuição da mortalidade dos leitões, durante o período de aleitamento, foi obtida

pelo uso do procedimento FREQ. Os percentuais de morte foram comparados entre as categorias de classe de peso ao nascimento pelo teste Qui-quadrado e de acordo com a presença ou não de lesões orais pelo teste de Fisher. Os percentuais de morte de acordo com as lesões umbilicais ou lesões locomotoras não foram analisados, pois essas avaliações só foram efetuadas a partir do final da primeira semana, quando a maioria das mortes já havia ocorrido.

O peso dos leitões foi analisado como medida repetida pelo procedimento MIXED, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey-Kramer. Foram incluídos no modelo os efeitos das classes de peso ou de lesões, do momento da pesagem e da interação entre esses fatores. O peso ao nascer permaneceu no modelo como covariável quando foram investigados os efeitos de lesões orais e lesões locomotoras, pois, nesses casos, não havia diferença no peso inicial entre leitões com e sem lesões. Os dados são apresentados como médias \pm erro padrão da média. A análise de correlação entre o peso ao nascer e peso aos 21 dias foi efetuada pelo uso do procedimento CORR.

RESULTADOS

A taxa de mortalidade até 21 dias foi de 4,7%, sendo que 79,0% das mortes ocorreram na primeira semana (Figura 1). Ao nascimento, os leitões apresentaram peso médio de $1546 \pm 8,2$ g, sendo que 18,0% tiveram peso inferior a 1200 g. Os leitões que morreram até sete dias tiveram peso ao nascimento inferior ($P < 0,05$) aos que morreram após sete dias de vida ou que foram desmamados (Tabela 1). Leitões com peso entre 600 g e 1200 g apresentaram maior mortalidade

($P < 0,05$) até o desmame do que os leitões mais pesados ao nascimento (Tabela 2). Leitões com peso até 900 g foram responsáveis por 25,3% (24/95) das mortes até o desmame, apesar desta classe representar 4,1% (83/2004) dos leitões avaliados. Foi observado que 70,5% (67/95) das mortes ocorreram entre os leitões nascidos com até 1500 g.

Os leitões foram desmamados com peso médio de $5837 \pm 32,0$ g. Foi observada correlação positiva ($r = 0,515$; $P < 0,001$) entre o peso ao nascimento e ao desmame e cada grama ao nascimento representou 2 g a mais no peso ao desmame. Houve diferença ($P < 0,05$) de peso entre os leitões de todas as classes de peso inicial, aos 7, 14 e 21 dias de vida (Tabela 3).

No primeiro dia após nascimento, 13,2% dos leitões apresentaram lesões orais, porém essas lesões não influenciaram ($P > 0,05$) a mortalidade (Tabela 2) ou o desempenho até o desmame (Tabela 3). Leitões com lesões umbilicais na primeira e segunda semana apresentaram maior peso ao nascer e também maior peso nos demais dias de pesagem ($P < 0,05$) do que os leitões sem lesão, leitões com lesão na primeira semana e leitões com lesão na segunda semana (Tabela 3). Houve efeito da interação ($P < 0,05$) entre as classes de lesões locomotoras e o momento de pesagem sobre o peso dos leitões. Leitões com lesões locomotoras na primeira e segunda semana tiveram menor peso aos 14 dias e 21 dias ($P < 0,05$) do que os leitões sem lesões, e também menor peso aos 21 dias ($P < 0,05$) do que os leitões com lesões apenas na primeira semana. Aos 21 dias, os leitões com lesões somente na segunda semana também tiveram menor peso ($P < 0,05$) do que os leitões sem lesões (Tabela 3).

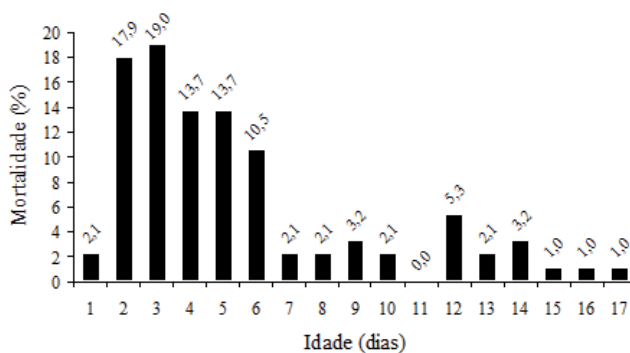


Figura 1. Frequência de distribuição do percentual de mortalidade, sobre o número total de mortes ocorridas ($n = 95$), de acordo com a idade de leitões lactentes em uma Unidade Produtora de Leitões localizada no Estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 1. Peso médio ao nascimento dos leitões que foram desmamados ou morreram antes do desmame em uma Unidade Produtora de Leitões localizada no Estado do Rio Grande do Sul.

Categorias	n	Peso ao nascimento (g) ± EPM
Leitões desmamados	1909	1560 ± 80,8a
Leitões mortos até 3 dias	37	1197 ± 8,3b
Leitões mortos entre 4 e 7 dias	38	1204 ± 59,4b
Leitões mortos acima de 7 dias	20	1499 ± 58,6a

^{a,b} indicam diferença na coluna ($P < 0,05$). EPM: erro padrão da média.

Tabela 2. Taxa cumulativa de mortalidade de acordo com classes de peso ao nascimento e a ocorrência ou não de lesões orais no primeiro dia de vida de leitões lactentes em uma Unidade Produtora de Leitões localizada no Estado do Rio Grande do Sul.

Variável	n (%)	Mortalidade		
		Até 3 dias n (%)	Até 7 dias n (%)	Até 21 dias n (%)
Classes de peso ao nascimento				
>600 - 900 g	83 (4,1)	12(14,5)a	23 (27,7)a	24 (28,9)a
>900 - 1200 g	279 (13,9)	6 (2,1)b	17 (6,1)b	23 (8,2)b
>1200 - 1500 g	522 (26,0)	10 (1,9)b	18 (3,4)bd	20 (3,8)c
>1500 - 1800 g	620 (30,9)	6 (1,0)b	7 (1,1)c	12 (1,9)d
>1800 - 2100 g	378 (18,9)	2 (0,5)b	9 (2,4)cd	14 (3,7)cd
>2100 g	122 (6,1)	1 (0,8)b	1 (0,8)cd	2 (1,6)cd
Lesões orais no primeiro dia de vida				
Não	1740 (86,8)	32 (1,8)	67 (3,8)	85 (4,9)
Sim	264 (13,2)	5 (1,9)	8 (3,0)	10 (3,8)

Lesões orais: presença de escoriações ou lesões na gengiva, língua ou lábios decorrentes do manejo de desgaste dentário. a, b, c, d indicam diferença na coluna, entre as classes de cada variável analisada ($P < 0,05$).

Tabela 3. Peso aos 7, 14 e 21 dias de vida, de acordo com a classe de peso ao nascimento, a presença de lesões orais, umbilicais ou do aparelho locomotor (Médias ± EPM) de leitões lactentes em uma Unidade Produtora de Leitões localizada no Estado do Rio Grande do Sul.

Variável	n	Peso (g)			
		1 dia	7 dias	14 dias	21 dias
Classes de peso ao nascimento					
>600-900 g	83	776 ± 9,7a	1465 ± 52,7a	2625 ± 104,8a	3849 ± 161,8a
>900-1200 g	279	1072 ± 5,3b	1983 ± 24,9b	3426 ± 49,0b	4889 ± 75,3b
>1200-1500 g	522	1352 ± 3,9c	2302 ± 17,8c	3817 ± 35,0c	5429 ± 53,7c
>1500-1800 g	620	1652 ± 3,6d	2718 ± 16,1d	4322 ± 31,8d	5984 ± 48,7d
>1800-2100 g	378	1929 ± 4,6e	3095 ± 20,6e	4771 ± 40,7e	6515 ± 62,3e
>2100 g	122	2253 ± 8,0f	3473 ± 36,0f	5238 ± 71,4f	7078 ± 109,4f
Lesões orais no primeiro dia de vida					
Não	1740	1546 ± 8,8	2600 ± 9,3	4172 ± 19,2	5809 ± 29,9
Sim	264	1544 ± 22,6	2579 ± 23,7	4142 ± 49,1	5779 ± 76,2
Lesões umbilicais					
Sem lesão	1140	1507 ± 10,1a	2517 ± 17,2a	4062 ± 27,4a	5698 ± 39,2a
1ª semana	178	1617 ± 25,7b	2659 ± 43,4a	4247 ± 69,3a	5873 ± 99,3a
2ª semana	163	1596 ± 26,8b	2636 ± 45,4a	4263 ± 72,4a	5893 ± 104,0a
1ª e 2ª semanas	313	1728 ± 19,3c	2901 ± 32,7b	4611 ± 52,2b	6366 ± 74,8b
Lesões locomotoras					
Sem lesão	1176	1559 ± 10,3	2649 ± 30,2	4261 ± 30,2a	5957 ± 30,4a
1ª semana	450	1573 ± 16,6	2551 ± 48,9	4140 ± 48,9ab	5797 ± 49,1ab
2ª semana	68	1585 ± 42,8	2555 ± 126,3	4009 ± 126,0ab	5417 ± 125,9bc
1ª e 2ª semanas	100	1570 ± 35,3	2440 ± 103,7	3784 ± 103,7b	5218 ± 104,2c

Lesões orais: presença de escoriações ou lesões na gengiva, língua ou lábios decorrentes do manejo de desgaste dentário. Lesões umbilicais: presença de sinais de inflamação ou infecção na região do umbigo. Lesões locomotoras: lesões cutâneas, aumento de volume ou claudicação em qualquer membro locomotor. a, b, c, d, e, f indicam diferença na coluna, entre as classes de cada variável analisada ($P < 0,05$). EPM= erro padrão da média.

DISCUSSÃO

A taxa de mortalidade observada no período de lactação (4,7%) foi considerada baixa em comparação a alguns relatos anteriores, em sistema de produção intensiva, sendo de 18,3% na Grã-Bretanha [2], 9,6% na Inglaterra [15], 6,6% na França [7] e de 7,2% no Brasil [1]. A mortalidade pode ser influenciada por diversos fatores e, por esse motivo, pode variar amplamente [31]. O baixo índice de mortalidade, observado no presente estudo, pode ser reflexo do manejo intenso de assistência ao parto e aos lactentes, especialmente aos leitões pequenos. O percentual de 79,0% das mortes observado na primeira semana de vida está próximo dos percentuais de 68,3% e 75% observados em outros estudos [8,28] e corrobora as observações de que o maior número de mortes de leitões ocorre nos primeiros três a quatro dias de vida [17,32,33].

O fato de que 70,5% (67/95) das mortes ocorreram entre os leitões que pesaram até 1500 g confirma observações anteriores de que leitões mais leves apresentam maior mortalidade pré-desmame quando comparados a leitões mais pesados [22,23,28]. Gardner *et al.* [8] relataram que o peso ao nascimento influencia a sobrevivência até 3 semanas de idade, exercendo maior efeito nos primeiros três dias de vida. Em seu estudo, Gardner *et al.* [8] observaram mortalidade de 5,6%, 12,1% e 31,3% nos leitões com peso acima de 1800 g, entre 1201 e 1800 g e abaixo de 1200 g, respectivamente. Wolter *et al.* [35] também observaram que a mortalidade tende a ser menor entre os leitões que nascem mais pesados. Leitões leves ao nascimento apresentam baixos níveis de reserva energética e, por isso, têm menor habilidade de manter a temperatura corporal, demorando mais tempo para alcançar os tetos e tendo dificuldade para escolher um teto mais produtivo para mamar [10,16]. A demora em realizar a primeira mamada acarreta numa menor ingestão de colostro e leite, impedindo a absorção suficiente de anticorpos ou de células de defesa imunitária, sendo este um fator importante para a sobrevivência dos leitões e para que estes não tenham o desempenho pré-desmame comprometido [31].

A correlação positiva significativa observada entre peso ao nascimento e peso ao desmame está de acordo com resultados de outros estudos. O coeficiente de correlação observado ($r = 0,515$) está próximo dos valores de 0,47 e 0,55 [5,21] e superior ao valor de 0,20 [3]. Wolter & Ellis [34] estimaram que para

cada grama de peso ao nascer são adicionados 2,3 g no peso desmame, valor próximo ao valor de 2,0 g, do presente estudo. Wolter *et al.* [35] observaram que leitões nascidos com peso médio de 1800g superaram aqueles nascidos com peso médio de 1300 g em 860 g, ao desmame. No presente estudo, a diferença de peso médio entre a classe mais leve (> 600 – 900 g) e a mais pesada (> 2100 g) passou de 1477 g ao nascimento para 3229 g ao desmame.

As informações sobre a ocorrência e o efeito de lesões umbilicais em leitões lactentes são escassas, sendo aceitável até 10% de lesões no período pré-desmame [30]. No presente estudo, 36,4% dos animais apresentaram lesões umbilicais ao longo do período lactacional. É provável que essa alta porcentagem seja decorrente da não realização do manejo de corte e assepsia do cordão umbilical. No entanto, a presença de lesões umbilicais não comprometeu o desenvolvimento dos leitões até o desmame, sendo observado, pelo contrário, um maior peso nos leitões com lesão no umbigo. O maior peso ao desmame observado nos leitões com lesões umbilicais na primeira e segunda semana, em comparação aos leitões sem lesão é, provavelmente, decorrente de seu maior peso ao nascimento. A ocorrência de lesões umbilicais nos leitões mais pesados poderia, por sua vez, estar associada ao fato de que leitões leves tenham apresentado comportamento semelhante à sucção, em direção à região umbilical dos mais pesados, conforme descrito anteriormente [18]. Main *et al.* [18] avaliaram lesões umbilicais em associação com o ato de cheirar a região umbilical, simulando a procura do teto da fêmea com o focinho, e constataram que este comportamento foi mais observado em leitões de baixo peso. Acredita-se que esta estereotipia está relacionada ao desmame precoce [18], ao estresse do ambiente confinado [9] ou, ainda, ao reflexo de sucção insatisfeito do leitão [30]. Apesar dessa suspeita, a ocorrência desse tipo de comportamento não foi investigada no presente estudo.

A ocorrência de lesões locomotoras é comum em leitões lactentes, porém a frequência oscila entre os rebanhos. Alguns autores observaram lesões em aproximadamente metade ou um pouco mais dos leitões lactentes: 46% [13], 53% [27], 59% [6] e 61% [24]. A frequência observada no presente estudo foi semelhante aos 36% relatados por Mouttotou *et al.* [25], porém bastante inferior aos 90% identificados por Zoric *et al.* [36]. A maioria das lesões causa apenas desconforto ao

animal [6], contudo podem agir como porta de entrada para agentes infecciosos, resultando em lesões relevantes [26]. Lesões abrasivas nos membros anteriores têm sido associadas negativamente com ganho de peso diário, reduzindo em média 5,0 g/dia [13], enquanto animais com artrite tiveram redução de 37,3 g/dia [12]. No presente estudo, a redução no peso ocorreu em leitões com lesão na segunda ou em ambas as semanas, comprometendo em 540 g e 739 g, respectivamente, o peso aos 21 dias, em comparação aos animais sem lesão. O fato de que a partir da segunda semana de lactação há um maior ganho de peso [4], pode explicar o maior efeito prejudicial das lesões nessa fase, limitando o potencial de ganho, com consequente comprometimento no desempenho dos leitões até o desmame.

CONCLUSÕES

A taxa de mortalidade até o desmame é influenciada pelo peso ao nascimento, mas não pela presença de lesões orais no primeiro dia de vida. O peso ao nascimento influencia o peso ao desmame, o que resulta em diferença maior do que 3000 g entre leitões que nascem com até 900 g e aqueles que nascem com mais de 2100 g. A presença de lesões nos membros locomotores na segunda semana de vida reduz o peso dos leitões aos 21 dias de vida. A ocorrência de lesões orais e umbilicais não compromete o desempenho dos leitões durante a fase de aleitamento.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERÊNCIAS

- 1 **Abrahão A.A.F., Vianna W.L., Carvalho L.F.O. & Moretti A.S. 2004.** Causas de mortalidade de leitões neonatos em sistema intensivo de produção de suínos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 41(2): 86-91.
- 2 **Baxter E.M., Lawrence A.B. & Edwards S.A. 2012.** Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Animal*. 6(1): 96-117.
- 3 **De Passillé A.M.B., Pelletier G., Ménard J. & Morisset J. 1989.** Relationships of weight gain and behaviour to digestive organ weight and enzyme activities in piglets. *Journal of Animal Science*. 67(12): 2921-2929.
- 4 **Etienne M., Dourmad J.Y. & Noblet J. 1998.** The influence of some sow and piglet characteristics and of environmental conditions on milk production. In: Verstegen M.W.A., Moughan P.J. & Schrama J.W. (Eds). *The lactating sow*. Wageningen: Wageningen Pers., pp.285-299.
- 5 **Fraser D. & Jones R.M. 1975.** The "teat order" of suckling pigs. I. Relation to birth weight and subsequent growth. *Journal of Agricultural Science*. 84(3): 387-391.
- 6 **Furniss S.J., Edwards S.A., Lightfoot A.L. & Spechter H.H. 1986.** The effect of floor type in farrowing pens on pig injury. I. Leg and teat damage of suckling piglets. *British Veterinary Journal*. 142(5): 434-440.
- 7 **Gallois M., Le Cozler Y. & Prunier A. 2005.** Influence of tooth resection in piglets on welfare and performance. *Preventive Veterinary Medicine*. 69(1-2): 13-23.
- 8 **Gardner I.A., Hird D.W. & Franti C.E. 1989.** Neonatal survival in swine: Effects of low birth weight and clinical disease. *American Journal of Veterinary Research*. 50(5): 792-797.
- 9 **Hemsworth P. & Cronin G. 2006.** Behavioral Problems. In: Straw B.E., Zimmerman J.J., D'Allaire S. & Taylor D.J. (Eds). *Diseases of Swine*. 9th edn. Ames: Blackwell Publishers, pp.847-859.
- 10 **Herpin P., Le Dividich J., Hulin J.C., Fillaut M., Marco F. & Bertin R. 1996.** Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *Journal of Animal Science*. 74(9): 2067-2075.
- 11 **Hutter S., Heinritzi K., Reich E. & Ehret W. 1994.** Efficacité de différentes méthodes de resection des dents chez le porcelet non sevré. *Revue Médecine Vétérinaire*. 145(3): 205-213.
- 12 **Johansen M., Alban L., Kjærsgaard H.D. & Bækbo P. 2002.** Factors influencing the weight gain of piglets during the nursing period. In: *Proceedings of 17th International Pig Veterinary Society*. v.1. (Iowa, U.S.A). p.132.
- 13 **Johansen M., Alban L., Kjærsgaard H.D. & Bækbo P. 2004.** Factors associated with suckling piglet average daily gain. *Preventive Veterinary Medicine*. 63(1-2): 91-102.
- 14 **Kavanagh S., Lynch P.B., Caffrey P.J. & Henry W.D. 1997.** The effect of pig weaning weight on post-weaning performance and carcass traits. In: *Proceedings of 6th Biennial Conference of the Australasian Pig Scientific Association*. (Canberra, Australian Capital Territories). p.71.

- 15 KilBride A.L., Mendl M., Statham P., Held S., Harris M., Cooper S. & Green L.E. 2012. A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive Veterinary Medicine*. 104(3-4): 281-291.
- 16 Lay D.C., Matteri R.L., Carroll J.A., Fangman T.J. & Safranski T.J. 2002. Preweaning survival in swine. *Journal of Animal Science*. 80(Suppl.1): 74-86.
- 17 Leman A. D., Hurtgen J.P. & Hilley H.D. 1979. Influence of intrauterine events on postnatal survival in the pig. *Journal of Animal Science*. 49(1): 221.
- 18 Main R.G., Dritz S.S., Tokach M.D., Goodband R.D., Nelssen J.L. & Loughin T.M. 2005. Effects of weaning age on post weaning belly-nosing behaviour and umbilical lesions in a multi-site production system. *Journal of Swine Health Production*. 13(5): 259-264.
- 19 Mahan D.C., Cromwell G.L., Ewan R.C., Hamilton C.R. & Yen J.T. 1998. Evaluation of the feeding duration of phase 1 nursery diet to three-week-old pigs of two weaning weights. *Journal of Animal Science*. 76(2): 578-583.
- 20 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(4): 1370-1378.
- 21 McBride G., James J.W. & Wyeth G.S. 1965. Social behaviour of domestic animals. VII Variation in weaning weight in pigs. *Animal Production*. 7(1): 67-74.
- 22 Milligan B.,N., Fraser D. & Kramer D.L. 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science*. 76(1-2): 181-191.
- 23 Mores N., Sobestiansky J., Wentz I. & Moreno A.M. 1998. Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. In: Sobestiansky J., Wentz I., Silveira P.R.S. & Sesti L.A.C. (Eds). *Suinocultura intensiva*. Brasília: Serviço de Produção de Informação - SPI, pp.135-162.
- 24 Mouttotou N. & Green L.E. 1999. Incidence of foot and skin lesions in nursing piglets and their association with behavioral activities. *Veterinary Record*. 145(6): 160-165.
- 25 Mouttotou N., Hatchell F.M. & Green L.E. 1999. The prevalence and risk factors associated with forelimb skin abrasions and sole bruising in preweaning piglets. *Preventive Veterinary Medicine*. 39(4): 231-245.
- 26 Penny R.H.C., Edwards M.J. & Mulley R. 1971. Clinical observations of necrosis of the skin of suckling piglets. *Australian Veterinary Journal*. 47(1): 529-537.
- 27 Penny R.H.C., Osborne A.D., Wright A.I. & Stephens T.K. 1965. Foot-rot in pigs: observations on the clinical disease. *Veterinary Record*. 77(38): 1101-1108.
- 28 Quiniou N., Dagorn J. & Gaudré D. 2002. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*. 78(1): 63-70.
- 29 SAS Institute. 2005. SAS User's Guide, Release 9.1.3. Cary. SAS Institute.
- 30 Sobestiansky J. & Barcellos D.E.S.N. 2007. *Doença dos Suínos*. Goiânia: Cãnone Editorial, 770p.
- 31 Stevenson M.A., Frey B., Lockhart J.L., Lin D. & Morris R. 1998. Risk factors for preweaning mortality in Australasian piggeries. In: *Proceedings of 15th International Pig Veterinary Society*. v.2. (Birmingham, Inglaterra). p.105.
- 32 Svendsen J. 1992. Perinatal mortality in pigs. *Animal Reproduction Science*. 28(1): 59-67.
- 33 Van Der Lende T., Knol E. F. & Leenhouwers J.I. 2001. Prenatal development as a predisposing factor for perinatal losses in pigs. *Reproduction*. 58(Suppl.): 247-261.
- 34 Wolter B.F. & Ellis M. 2001. The effect of birth weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics. *Canadian Journal of Animal Science*. 81(3): 363-369.
- 35 Wolter B.F., Ellis M., Corrigan B.P. & Dedecker J.M. 2002. The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*. 80(2): 301-308.
- 36 Zoric M., Sjölund M., Persson M., Nilsson E., Lundeheim N. & Wallgren P. 2004. Lameness in piglets: Abrasions in nursing piglets and transfer of protection towards infections with Streptococci from sow to offspring. *Journal of Veterinary Medicine. B, Infectious Disease and Veterinary Public Health*. 51(6): 278-284.