

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

ALTERNATIVAS DE MANEJOS EM LEITÕES NEONATOS PARA MELHORAR
O DESEMPENHO NA FASE LACTACIONAL

CRISTIANA REIS CYPRIANO

PORTO ALEGRE

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

ALTERNATIVAS DE MANEJOS EM LEITÕES NEONATOS PARA MELHORAR
O DESEMPENHO NA FASE LACTACIONAL

Autor: **Cristiana Reis Cypriano**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal do Rio Grande do Sul como requisito
parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Ciências Veterinárias.

Orientador: Fernando Pandolfo Bortolozzo

Co-orientador: Ivo Wentz

Mari Lourdes Bernardi

PORTO ALEGRE

2008

Cristiana Reis Cypriano

ALTERNATIVAS DE MANEJOS EM LEITÕES NEONATOS PARA MELHORAR
O DESEMPENHO NA FASE LACTACIONAL.

Aprovado em 25 Fev 2008

APROVADO POR:

Prof. Dr. Fernando Pandolfo Bortolozzo
Orientador e Presidente da Comissão

Prof^ª. Dr^ª. Andréa Machado Leal Ribeiro
Membro da Comissão.

Prof. Dr. Rubens Stahlberg
Membro da Comissão.

Prof. Dr. David Emílio Santos Neves de Barcellos
Membro da Comissão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

A minha família, especialmente aos meus pais Ana Elisabeth e Aratau por sempre me apoiarem e acreditarem em mim, pois sem a ajuda de vocês não teria chegado até aqui.

Ao meu orientador Fernando P. Bortolozzo, pela oportunidade, paciência e pelos ensinamentos transmitidos.

Aos professores Ivo Wentz, David Barcellos e Mari Lourdes Bernardi, pela ajuda, amizade, confiança, oportunidade, e ensinamentos transmitidos.

A todos os amigos da graduação e pós-graduação do setor de suínos da UFRGS, pela ajuda, amizade, convivência e pelo aprendizado.

A todos os funcionários da granja em que realizei meu experimento pela ajuda e convivência.

As minhas mais que amigas que sempre me apoiaram e me ajudaram em todos os momentos Ana P. Mellagi, Andréia, Wald´ma e Giseli.

"Deus permitiu a existência das quedas d'água para aprendermos quanta força de trabalho e renovação podemos extrair de nossas próprias quedas. O trabalho bem executado, traz-nos a alegria do dever cumprido." (Autor desconhecido).

RESUMO

Alternativas de manejos em leitões neonatos para melhorar o desempenho na fase lactacional.

Autora: Cristiana Reis Cypriano

Orientador: Prof. Dr. Fernando Pandolfo Bortolozzo

Co-orientadores: Prof. Dr. Ivo Wentz

Prof^a. Dr^a. Mari Lourdes Bernardi

As maiores perdas por mortalidade na maternidade concentram-se nos primeiros três dias de vida, ficando em torno de 30 a 40% para leitões que nascem abaixo de 1000g. O meio de obter um maior sucesso na diminuição da mortalidade neonatal tem sido através do intensivo manejo na maternidade como: indução e atendimento ao parto, equalização da leitegada, ingestão de colostro nas primeiras horas de vida e fornecimento de suplementação energética. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de leitões leves e médios que receberam o tratamento especializado após a equalização. Esse tratamento consistiu na implementação do manejo 40 por 20, o qual consiste em manter os leitões fechados no escamoteador por 40 minutos e 20 minutos mamando, seis vezes ao dia durante os três primeiros dias de vida, castração no 10º dia de vida e suplementação via oral com óleo de coco (3ml no primeiro e 3ml no segundo dia de vida) comparados a leitões leves e médios que não receberam tratamento diferenciado e foram castrados no sétimo dia. Foram acompanhados 2667 leitões oriundos de 222 fêmeas de ordem de parto de 2 a 3. No momento da equalização, os leitões foram pesados e divididos em dois grupos: leitegadas médias ($>1100g \leq 1500g$) e leves ($\geq 700g$ até $\leq 1100g$). Após a pesagem, os leitões foram identificados individualmente com tatuagem de número seqüencial e divididos em grupos controle (leves CL e médios CM) e grupo tratado (leves TL e médios TM). Não houve diferença no ganho de peso do nascimento ao desmame relacionado aos manejos realizados em ambos os grupos ($P>0,05$). A taxa de mortalidade do nascimento ao desmame foi de 12,5% e 11,6% nos grupos CL e TL e 3,2% e 5,4% nos grupos CM e TM respectivamente. Porém, foi observado um aumento na mortalidade dos leitões médios ($P<0,05$) do grupo tratado até os 14 e 21 dias de vida. Como as diferenças nas taxas de mortalidade ocorreram após o 14º dia fica difícil associá-las aos manejos realizados. Foi observado um aumento na taxa de transferência dos leitões de baixo peso do grupo controle até os 14 e 21 dias (7,9% e 10,4% respectivamente) comparados aos demais grupos, os quais não se diferenciaram entre si ($P>0,05$). Possivelmente, se esses leitões não tivessem sido transferidos, haveria uma redução no ganho de peso e um aumento na taxa de mortalidade do grupo controle leve frente aos demais.

Palavras-chave: leitões leves; leitões médios; peso; óleo de coco, mortalidade

ABSTRACT

Alternatives of management to assist in the survival of neonatal pigs

Author: *Cristiana Reis Cypriano*

Adviser: *Prof. Dr. Fernando Pandolfo Bortolozzo*

Co-adviser: *Prof. Dr. Ivo Wentz*

Prof. Dr. Mari Lourdes Bernardi

Most pre-weaning losses concentrate on the first three days of life, affecting an average of 30-40% of piglets born under 1000g live weight. Most techniques used successfully to reduce neonatal mortality involve intensive pre-weaning management, such as farrowing induction and assistance, cross fostering, adequate intake of colostrum in the first few hours of life and supply of exogenous nutritional supplement (coconut oil). The aim of the present study was to assess the performance of light and medium weight piglets receiving specialized treatment after equalization, as with the system of management known as “40 to 20”, which consists in maintaining piglets closed for 40 minutes in the creep area and 20 minutes sucking six times daily during the first three days of life, with castration at the tenth day of life and supplementation with coconut oil (two doses of 3ml in the first and second day of life) compared with light and medium weight piglets that did not receive 40-20 treatment and were not castrated on the seventh day. A total of 2667 piglets originating from 222 females with parity order between 2 to 3 were monitored. At the time of equalization, piglets were weighed and divided into groups as medium weight ($> 1100g \leq 1500 g$) and light weight ($\geq 700g$ until $\leq 1100g$). After weighing, the piglets were identified individually with tattooing of sequential numbers and divided into control group (light LG and medium MG) and treated group (light LT and medium MT). There was no difference in weight gain from birth to weaning related to management in both groups ($P < 0.05$). The mortality rate from birth to weaning was 12.5% and 11.6% in groups LG and MG and 3.2% and 5.4% in groups LT and MT, respectively. However, an increase was observed in the mortality of the medium weight treated group ($P < 0.05$) at 14 and 21 days of life. Because the differences in mortality rates were observed only after 14 days, it was difficult to associate with management. It was observed an increase in the rate of transfer of piglets with low weight of the control group at 14 and 21 days (7.9% and 10.4% respectively), when compared to the group of light weight piglets. This could possibly have negatively influenced weight gain and mortality rate of the group.

Key words: *light weight piglets, medium weight piglets, weight, coconut oil, mortality*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 Mortalidade ao Nascimento	11
2.2 Variabilidade do peso de leitões ao nascimento	12
2.3 Capacidade de termorregulação	14
2.4 Manejos com o leitão neonato.....	15
2.4.1 Importância da ingestão do colostro	15
2.4.2 Equalização	16
2.4.3 Fonte de energia adicional	17
2.4.4 Corte e desinfecção do cordão umbilical	20
2.4.5 Corte do último terço da cauda	21
2.4.6 Desgaste dentário	22
2.4.7 Castração	22
3 ARTIGO CIENTÍFICO	24
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Com os constantes avanços genéticos na suinocultura, verifica-se que as fêmeas estão se tornando mais prolíferas, aumentando o desafio dos suinocultores em relação às práticas de manejo adotadas na maternidade. O principal desafio é fazer sobreviver o maior número de leitões possível em cada leitegada, ou seja, reduzir as perdas após o nascimento. Com o aumento da prolificidade nos rebanhos, surge a preocupação com os leitões que nascem com menor peso, que integram as leitegadas grandes. Esses leitões ficam sujeitos a uma maior competição com os leitões mais pesados pela disputa dos tetos e a ingestão de quantidades suficientes de colostro e de leite. Como os leitões apresentam grande dificuldade de adaptação à vida extra-uterina, a mortalidade neonatal é responsável pela maior parte das perdas de leitões no período pré-desmame. A maioria das perdas na maternidade ocorre durante os três primeiros dias após o nascimento, com taxas que podem alcançar de 10 a 20% (VARLEY, 1995), como verificado em granjas dos EUA. Estes primeiros dias após o nascimento são considerados críticos para a sobrevivência e por isto os leitões devem ser assistidos constantemente (SPICER *et al.*, 1986). Leitões com baixo peso ao nascer, com menor viabilidade, tendem a elevar a mortalidade pré-desmame caso não haja uma otimização e qualificação maior das práticas de manejo adotadas na maternidade.

Na suinocultura, o número de leitões nascidos vivos é um parâmetro de produtividade importante, pois influencia diretamente o número de leitões desmamados por fêmea (DIAL *et al.*, 1992). Wentz *et al.* (2006), comparando dados obtidos do programa de gerenciamento PigCHAMP, nos anos de 1995 a 2004, estimaram que em média 6,5 a 10,8% dos leitões nascidos vivos morrem antes do desmame nas melhores e piores granjas, respectivamente. A natimortalidade e as perdas pós-parto podem ser atribuídas à imaturidade fisiológica e a falta de energia armazenada nos leitões recém nascidos, resultando geralmente na falta de vigor e inabilidade de sobrevivência (MERSMANN, 1974). Sendo assim, leitões pequenos possuem menos chances de sobrevivência necessitando de uma atenção maior durante os três primeiros dias de vida. Uma das estratégias para auxiliar é a suplementação com energéticos a base de ácidos graxos, fundamentalmente os de cadeia média (C6-C12), durante os primeiros dias de vida (BENEVENGA *et al.*, 1989; CHIANG *et al.*, 1990). A finalidade deste manejo especial é garantir a energia necessária durante as primeiras horas e dias de vida, para

leitões de baixo peso, para assim poderem competir em melhores condições com os demais durante o acesso ao colostro e leite. Além disso, outros manejos podem ser empregados como auxílio na ingestão de colostro, manejo 40 por 20, que consiste em manter os leitões fechados 40 minutos no escamoteador e 20 minutos mamando e castração no 10º dia de vida nos leitões de baixo peso.

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de leitões médios ($>1100\text{g} \leq 1500\text{g}$) e leves ($>700\text{g} \leq 1100\text{g}$) que receberam tratamento especializado após equalização, como o manejo 40 por 20, castração no 10º dia de vida e suplementação com óleo de coco (3ml via oral no primeiro e 3ml no segundo dia de vida) frente a um grupo controle, baseado no ganho de peso (GPD) e a taxa de mortalidade nos dias 7, 14 e 21.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mortalidade ao Nascimento

Um dos grandes objetivos a serem alcançados pelos produtores de suínos é a redução do número de leitões natimortos e da mortalidade após o parto (Le DIVIDICH, 1999). As maiores perdas por mortalidade na maternidade ocorrem principalmente até o terceiro dia de vida, sendo que a maioria destas mortes ocorre durante as primeiras 36 horas após o nascimento, estando correlacionado com o peso e vigor dos leitões ao nascimento (ABRAHÃO, 2004; PINHEIRO & MACHADO, 2007). Abrahão (2004) verificou que 7,2% do total de nascidos vivos morreram durante os 24 dias de aleitamento, concentrando a maioria das mortes na 1^o semana de vida, cerca de 5,6%. Furtado (2007) observou em seu estudo que a taxa de mortalidade do nascimento ao desmame foi de 4,7%, sendo que 79,0% das mortes ocorreram na primeira semana de vida.

A mortalidade de leitões é maior quando a assistência na maternidade é esporádica em comparação quando esta é assídua, possibilitando maior atenção à saúde da porca e aos leitões nas mamadas, salvando-os de esmagamentos. Um dos meios de obter maior sucesso na redução da mortalidade neonatal, tem sido através do intensivo manejo na maternidade como: indução e atendimento ao parto, equalização da leitegada e fornecimento de suplementação láctea para leitões com baixo peso (ENGLAND, 1986). Um dos fatores de risco para morbidade e mortalidade na maternidade no período pré-desmame é o baixo peso ao nascimento. Leitões com menos de 800g possuem 32% de taxa de sobrevivência, comparados com taxas de 97% dos que nascem com 2000g ou mais (GARDNER *et al.*, 1989).

Para que um leitão tenha boa possibilidade de desenvolvimento, seu peso mínimo ao nascer deveria ser igual ou superior a 1200g. Entretanto, isso não significa que aqueles com peso inferior devam ser eliminados. Pode-se aumentar as chances de sobrevivência de leitões com peso entre 700g e 1200g, através da equalização da leitegada e da orientação das primeiras mamadas (MORES *et al.*, 1998). Segundo Marcatti Neto (1986), leitões com peso igual ou inferior a 800g apresentaram mortalidade pré-desmame de 62,5% quando foram mantidos com suas mães, enquanto aqueles que foram transferidos para outras leitegadas de peso similar apresentaram

mortalidade de 15,4%. Da mesma forma, English e Wilkinson. (1982) observaram uma redução de 40% na mortalidade quando os leitões foram equalizados por peso.

Outro meio de aumentar a sobrevivência de leitões com baixo peso ao nascer, é fornecer energia, como gorduras e óleos após o nascimento. Isto é sugerido devido ao baixo percentual de gordura corporal e a dependência quase exclusiva de glicose, como fonte de energia nas primeiras horas de vida (LIMA & VIOLA, 1998).

2.2 Variabilidade do peso de leitões ao nascimento

Uma das maiores causas predisponentes de mortalidade perinatal é a grande variabilidade do peso ao nascer. Geralmente este coeficiente de variação do peso ao nascer dentro da leitegada oscila entre 18 a 25% (LEENHOUWERS *et al.*, 1999). Leitegadas numerosas apresentam maior variabilidade no peso ao nascimento, com até 20% dos leitões nascendo com menos que 1200g (PINHEIRO & MACHADO, 2007). Spicer *et al.* (1986) relataram que a maior taxa de mortalidade neonatal está relacionada com leitões que estão abaixo do peso médio da leitegada ao nascimento. A mortalidade de leitões pesando menos do que 1000g ao nascer fica em torno de 30 a 40 % e esta porcentagem aumenta quando os leitões nascem pesando menos de 700g (AZAIN, 1993). Fahmy e Bernard (1971) e English e Smith (1975) observaram que a mortalidade neonatal é afetada de forma mais consistente pelo desvio padrão do peso ao nascer dentro do grupo, do que pela média de peso do grupo.

Sendo assim, a alta variação de peso ao nascimento, reduz a taxa de sobrevivência dos leitões, uma vez que exclui diretamente leitões menores do acesso às tetos funcionais e produtivas (ENGLISH & WILKINSON, 1982), além destes leitões (menores do que 1000g) demorarem mais tempo para efetuar a primeira mamada (mais de 86 min *vs* 38 a 59min) do que leitões maiores (mais de 1000g) (SPICER *et al.*, 1986). Desta forma, certos manejos que minimizem estas perdas devem ser adotados.

O aumento de um leitão na média de nascidos reduz em 100g o peso ao nascimento, dobrando o percentual de leitões que nascem com menos de 800g. A redução no peso ao nascimento é acompanhada pelo aumento na variação de peso e queda no desempenho (BEAULIEU *et al.*, 2006).

De acordo com De Roth e Bisailon (1980), os fetos posicionados no meio do corno uterino, possivelmente terão um espaço limitado e serão menores ao nascimento, quando comparados aos seus irmãos localizados nas extremidades craniais.

Leitões com baixo peso ao nascimento, combinado a uma grande variação destes pesos dentro da leitegada, apresentam menor taxa de sobrevivência pós-nascimento, necessitam de mais dias para atingir o peso ao abate, acumulam mais gordura na carcaça e a qualidade da carne destes animais é pior (GONDRET *et al.*, 2005). Em média, leitões com peso inferior a 900g ao nascimento requerem de sete a quinze dias a mais para chegarem ao abate que as categorias de pesos superiores (BEAULIEU *et al.*, 2006; COLE & VARLEY, 2000) (Tabela 1).

Tabela 1. Desempenho de leitões de alto, médio e baixo peso ao nascimento.

	Peso ao nascimento		
	Alto	Médio	Baixo
Número de animais	16	16	16
Peso ao nascimento (kg)	1,76 a	1,34 b	1,06 c
Idade aos 26 kg (dias)	69,2 a	71,9 a	76,1 b
Idade aos 96kg (dias)	160,2 a	166,4 b	174,1 c
Peso ao abate (kg)	96,7	95,6	97,1
GPD – 26 aos 96 (kg/dia)	0,78 a	0,75 ab	0,72 b
Conversão alimentar	3,28	3,25	3,34

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si (P<0,05).

Adaptado de Cole e Varley (2000).

A nutrição dos fetos é determinada pela quantidade de nutrientes transferida pela mãe, a qual depende tanto do tamanho da placenta como do fluxo sangüíneo. Este último, por sua vez é dependente do número de fetos. Há uma alta correlação ($r= 0,73$) entre tamanho da placenta e peso dos fetos. Da mesma forma, há uma alta correlação ($r= 0,83$) entre fluxo sangüíneo na placenta e peso dos fetos (De ROTH & BISAILLON, 1980). Os leitões de leitegadas mais numerosas são mais leves porque o fluxo sangüíneo uterino por feto decresce com o número de fetos (PERE *et al.*, 1996). Segundo English e Wilkinson (1982), o baixo peso ao nascimento dos leitões é comprometido fisiologicamente em termos de estoque de energia e susceptibilidade ao frio, além de uma desvantagem em competição com leitões grandes pelos melhores tetos.

A atenção extra a leitões com baixo peso ao nascer é muito importante, porque eles têm um maior risco de serem excluídos dos melhores tetos pelos leitões mais pesados, particularmente em leitegadas numerosas (ENGLISH, 1998).

2.3 Capacidade de termorregulação

O nascimento do leitão constitui um dos mais significantes desafios em sua vida. A saída do útero, onde a regulação da temperatura corporal é feita efetivamente pela porca, para o meio externo, onde é mais baixa, é um dos momentos mais críticos para o leitão. Nos leitões a diferença entre a temperatura corporal interna (39°C) e a do meio ambiente (18°C-25°C) é uma mudança considerável após o nascimento (VARLEY, 1995).

Segundo Aherne (1998), aproximadamente 60% das perdas dos leitões neonatos ocorrem nas primeiras 72h de vida, sendo que 75% destas mortes são causadas por esmagamento. Entretanto, o estresse pelo frio contribui significativamente para as mortes por inanição e esmagamento.

Do nascimento aos primeiros dias de vida os leitões apresentam grandes variações em sua composição corporal. Suas reservas energéticas são muito baixas, sendo suficientes apenas para atender os requerimentos das primeiras 15-20 horas (HERPIN *et al.*, 1993). Os leitões neonatos são providos de poucas cerdas para se protegerem, e a área de superfície corporal é relativamente grande, por peso unitário possuindo assim, uma reserva de energia muito pequena (AHERNE, 1998).

Leitões neonatos possuem aproximadamente 1 a 2% de gordura corporal, não possuem gordura marrom e são praticamente desprovidos de gordura corporal subcutânea. A gordura marrom é uma importante fonte de produção de calor metabólico para habilidade do neonato, o que difere os leitões de outras espécies, devido estes não a possuir (AHERNE, 1998). O leitão neonato possui outros meios fisiológicos de obter calor, tais com a redução do fluxo sanguíneo para a periferia, calafrios e aumento da taxa metabólica. Os calafrios são importantes mecanismos no leitão neonato para geração de calor (NOBLET *et al.*, 1997), pois, apesar de não serem altamente eficientes termogenicamente, os calafrios estão associados com aumento da taxa metabólica (HERPIN & Le DIVIDICH, 1995).

Os leitões recém nascidos aumentam sua taxa metabólica linearmente atingindo seu limite superior quando a temperatura ambiental diminui de 34° a 18°C. O pico metabólico para leitões é de 36,6, 43,3, e 46,8 kcal/ hora/ kg relatado em 2, 24 e 48h de vida, respectivamente (BERTHON *et al.*, 1993). Na maioria destas taxas metabólicas a importância da ingestão adequada de colostro nas primeiras horas de vida torna-se crítica.

A produção de calor corporal está diretamente relacionada à ingestão de colostro (Le DIVIDICH & NOBLET, 1983). No pico da taxa metabólica, o leitão neonato utiliza a sua energia de reserva nas primeiras 12h, sem ingestão nutricional (HERPIN & Le DIVIDICH, 1995). Diferindo de outras espécies, os leitões neonatos não aumentam a ingestão de colostro em virtude do frio. A ingestão de colostro diminui durante a exposição ao frio, provocando fome e conseqüentemente, hipoglicemia (Le DIVIDICH & NOBLET, 1981).

O tamanho do leitão recém nascido também é um fator importante associado à termorregulação. O baixo peso ao nascer é particularmente um risco para hipotermia devido, a maior superfície corporal e a baixa energia de reserva (GARDNER, 1989). Leitões de fêmeas Meishan possuem melhores condições de manter a temperatura corporal do que de fêmeas Large White (Le DIVIDICH *et al.*, 1991). O aumento da resistência ao frio de leitões Meishan não está relacionado à energia armazenada e sim ao colostro ingerido que possui uma alta concentração de gordura, comparado com outras raças, o qual fornece a energia necessária para manter a temperatura corporal (Le DIVIDICH *et al.*, 1991).

2.4 Manejos com o leitão neonato

2.4.1 Importância da ingestão do colostro

A ingestão de colostro nas primeiras horas de vida é muito importante para a sobrevivência dos leitões, por estes nascerem sem nenhuma proteção imune contra microorganismos patogênicos existentes no seu novo ambiente. A produção de colostro durante o parto é contínua durante as 36 horas e vai diminuindo com o decorrer da lactação (KLOBASA *et al.*, 1987). Os leitões recebem imunidade passiva adquirindo anticorpos da mãe via colostro nas primeiras 24 a 36 horas após o nascimento (BROWN

et al., 1961; MORES *et al.*, 1998). O colostro também tem a função de prover energia e nutrientes promotores da maturação e do desenvolvimento do epitélio intestinal, a fim de modular alterações anatômicas e fisiológicas importantes para tornar o sistema digestivo competente, tanto do ponto de vista imunológico quanto fisiológico (JENSEN *et al.*, 2001). Leitões consomem cerca de 113g de colostro nas duas primeiras horas de vida (FRASER & RUSHEN, 1992). Outros autores estimam que os leitões consomem entre 200g e 450g de colostro nas primeiras 24 horas após o parto (VARLEY *et al.*, 1995).

Segundo Gaskins (1998), o desenvolvimento e as alterações que ocorrem no intestino dos recém-nascidos influenciam a aquisição de anticorpos maternos. A absorção máxima de imunoglobulinas ocorre de quatro a 12 horas após a primeira mamada, declinando rapidamente após esse período por causa da perda da permeabilidade intestinal a essas imunoglobulinas. Portanto, quanto mais longo for o período entre o nascimento e a primeira mamada, maior será a chance de se estabelecer uma infecção (MORES *et al.*, 1998). Sendo assim, é muito importante a ingestão de colostro devido às altas concentrações de imunoglobulinas (IgG, IgM e IgA) que são encontradas nas primeiras amostras de colostro após o parto. A participação relativa dessas imunoglobulinas cai rapidamente com o transcorrer da lactação e a IgG predominante no início (76% do total) passa para cerca de 11% aos 21 dias de lactação. O colostro e o leite da porca, assim como o de outras espécies, contém ainda, muitos outros fatores de crescimento, incluindo o fator de crescimento epidermal (EGF), fator de crescimento transformador e nervoso, fatores de crescimento semelhante à insulina (IGFs) I e II, fatores de estimulação de colônias de granulócitos, assim como hormônios (insulina, hormônio de crescimento, somatostatina, cortisol e tiroxina), dentre outros (XU & WANG 1996).

2.4.2 Uniformização de leitegadas

Leitegadas com alta variação de peso ao nascimento, têm redução na sobrevivência dos leitões, uma vez que excluem, diretamente, leitões menores do acesso aos tetos funcionais e produtivos (ENGLISH & WILKINSON, 1982). Desta forma, a adoção de certos manejos para minimizar estas perdas devem ser adotados. Um deles é a equalização da leitegada. Esta técnica visa corrigir variações de peso entre leitegadas,

no início da lactação evitando também excesso de leitões em uma mesma fêmea. Esta deve ser realizada o mais cedo possível, no máximo até 24 horas após o parto, uma vez que os leitões, logo após o nascimento, tendem a determinar um teto específico para todo período lactacional (STRAW *et al.*, 1998). A equalização quando realizada tardiamente diminui o crescimento dos leitões no período pré-desmame (STRAW *et al.*, 1998), e muitas porcas podem rejeitar os leitões a serem adotados (ENGLISH & WILKINSON, 1982), provocando uma alta mortalidade pré-desmame (STRAW *et al.*, 1999). Além disso, deve-se ter certeza que os leitões obtiveram uma adequada ingestão de colostro e também que continuarão a recebê-lo em sua mãe de destino (ENGLISH & WILKINSON, 1982).

Segundo Marcatti (1986), leitegadas equalizadas apresentaram maior porcentagem de sobrevivência e melhor desenvolvimento quando comparadas a leitegadas não equalizadas. Em contraste, Kirkwood *et al.* (1998) não observaram vantagens na formação de leitegadas com peso similar. Alguns autores mostram que a transferência de leitões pode reduzir a mortalidade pré-desmame em até 40% (ENGLISH & BAMPTON, 1982).

Segundo Straw *et al.* (1999), 98% das granjas canadenses e americanas utilizam o manejo de equalização da leitegada, sendo que, em média, 8% dos leitões são removidos da mãe de origem. Estes mesmos autores verificaram que a maioria das granjas completa a equalização três dias após o parto (ENGLISH & WILKINSON, 1982). Marcatti (1986) trabalhou com fêmeas que criaram suas próprias leitegada e fêmeas que criaram leitegadas uniformizadas e observou que o índice de mortalidade durante a lactação foi respectivamente de 22,1 e 13,2%.

2.4.3 Fonte de energia adicional

A rápida provisão de nutrientes exógenos após o nascimento é uma prática comum e conveniente com o objetivo de melhorar a sobrevivência, o vigor e a baixa competitividade dos leitões mais fracos. A variedade de componentes energéticos inclui glicose, lactose, ácido oléico e óleo de milho, os quais têm sido usados experimentalmente com sucesso (PETTIGREW *et al.*, 1986).

Os lipídios desempenham funções bioquímicas e fisiológicas importantes no organismo animal. Constituem uma forma de armazenagem e fonte de energia,

protegem o organismo do frio, são componentes estruturais do tecido nervoso, regulam o metabolismo e são componentes estruturais de membranas e provitaminas (ZARDO & LIMA, 1999).

Os triglicerídeos de cadeia média (TCM) que possui ácidos graxos de 6 a 12 átomos de carbono, são mais rapidamente digeríveis e metabolizados que os triglicerídeos de cadeia longa e deste modo, tem se concentrado uma atenção nova aos TCM (CHIANG *et al.*, 1990). O triglicerídeo de cadeia média (óleo de coco) pode ser absorvido efetivamente e oxidado por leitões neonatos (CHIANG *et al.*, 1990) melhorando a homeostasia da glicose sangüínea (LEPINE *et al.*, 1989; ODLE *et al.*, 1989) e o status energético (BENEVENGA *et al.*, 1989).

As gorduras e óleos são considerados lipídios simples, compostos em sua maioria por ésteres de glicerol e ácidos graxos, na forma de triglicerídeos. As gorduras vegetais são ricas em ácidos graxos insaturados (CHAMPE & HARVEY, 1996). O óleo de coco e de palma são exceções, consistindo primariamente de ácidos graxos saturados (CHAMPE & HARVEY, 1996). Sabe-se que todos os lipídios da dieta são absorvidos da mucosa intestinal para o sistema linfático, exceto os ácidos graxos de cadeia média, que são absorvidos diretamente pela circulação portal, atravessando o sistema linfático (MARTEN *et al.*, 2006). As moléculas de triacilgliceróis contendo ácidos graxos de cadeia curta ou média (como os encontrados no leite e no óleo de coco) podem ser degradadas por uma lipase gástrica separada. Esta enzima somente é ativa em pH neutro, e, assim, é de pouco uso no estômago do adulto, onde o pH é baixo. Entretanto em lactentes, cujo pH gástrico é próximo da neutralidade e cujas dietas freqüentemente contém lipídios do leite, a lipase gástrica pode desempenhar importante papel na digestão dos lipídios (CHAMPE & HARVEY, 1996).

Em média, os leitões nascem com 1,6% de gordura corporal e geralmente, o aumento do peso ao nascer é acompanhado do aumento na porcentagem de gordura. O aumento da gordura corporal é importante, pois a temperatura dos recém nascidos cai em média 2,2°C logo após o parto. Sendo assim uma maior porcentagem de gordura assegura melhor isolamento corporal contra as agressões da temperatura ambiente e maior reserva de energia para garantir a sobrevivência (PENZ & EBERT, 2001).

A baixa disponibilidade de fontes energéticas prontamente utilizáveis, a ausência de células do tecido adiposo marrom, o baixo percentual de gordura corporal e a dependência exclusiva de glicose, como fonte de energia nas primeiras horas de vida, são alguns exemplos da fragilidade dos leitões recém nascidos (LIMA & VIOLA,

1998). De acordo com Mahan (1991), a resposta superior do óleo de coco é atribuída ao seu menor comprimento de cadeia e a sua alta taxa de absorção via corrente sanguínea, comparada com os ácidos graxos de outros lipídios vegetais e animais, os quais são mais rapidamente absorvidas via sistema linfático. Devido ao seu comprimento de cadeia característico (cadeia média) possuem uma maior taxa de absorção, uma vez que não necessitam da assistência de uma micela como veículo para entrarem na mucosa intestinal, e por não serem convertidos aos seus derivados coenzima-A para entrarem na célula como os ácidos graxos de cadeia longa, sendo assim liberados direto na circulação portal, onde são transportados pela albumina sérica até o fígado (CHAMPE & HARVEY, 1996).

Cerca de 15 a 20% dos leitões neonatos morrem antes do desmame, a maioria até o terceiro dia de vida (ENGLISH & MORRISON, 1984; FAHMY & BERNARD, 1971, VARLEY, 1995). Uma das maiores causas de mortalidade neonatal é a insuficiência de fornecimento de energia (BISHOP *et al.*, 1985). Pettigrew (1981) determinou que a reserva de energia em leitões ao nascimento é o glicogênio do fígado e do músculo esquelético, e a gordura no tecido adiposo. O glicogênio constitui a maior reserva de energia para o leitão recém nascido, sendo rapidamente utilizado após o nascimento, até o seu esgotamento. A principal reserva energética, o glicogênio, é utilizado até 18h após o nascimento (BISHOP *et al.*, 1985). Benevenga *et al.* (1989), Pettigrew *et al.* (1986) e Bach e Babayan (1982), sugerem a suplementação com triglicerídios de cadeia média (C6 a C12), óleo de coco, imediatamente após o parto em leitões abaixo do peso, porque são mais rapidamente digeridos e metabolizados.

Estudos indicaram que leitões toleram infusão intragástrica de 12ml de TCM sem atrapalhar o consumo de colostro, enquanto 24ml reduzem o consumo de colostro, sendo assim a dose de 12ml estaria apta a poupar o glicogênio do músculo (BENEVENGA *et al.*, 1989), reduzindo a excreção de nitrogênio e mantendo a glicemia (ODLE *et al.*, 1989). Lepine *et al.* (1989) indicam que o fornecimento oral de 25ml de óleo de coco (TCM) em leitões as seis e 16h de vida, reduziu a sobrevivência. Talvez tenha sido pelo excessivo volume de TCM administrado. A administração oral de 6ml/kg de triglicerídeos (óleo de coco) de cadeia média possibilita uma adequada manutenção de energia requerida por aproximadamente, 12 horas (CHIANG *et al.*, 1990). O TCM administrado melhora o status de glicemia no leitão recém nascido em jejum. Sendo assim, outras fontes de energia vêm sendo bastante exploradas como o uso de gordura e óleos na alimentação de neonatos (LEPINE *et al.*, 1989).

Pettigrew *et al.* (1986) observaram que ao utilizar óleo de milho via oral para leitões, estes não tiveram melhora na taxa de sobrevivência. Estes autores concluíram que esta insuficiência na melhora na taxa de sobrevivência seria pela incapacidade dos leitões de utilizar esta gordura de triglicerídeos de cadeia longa. Steinman e Benevenga (1985) observaram indiretamente evidências que indicaram que leitões neonatos podem utilizar qualitativamente os TCM. Chiang *et al.* (1990) concluíram que leitões neonatos têm uma considerável capacidade de absorver TCM (óleo de coco). Uma apropriada quantidade de TCM dada a leitões por doses de aproximadamente 6ml/kg (com aproximadamente 12h após o nascimento), não diminuiu o consumo de colostro. Estes mesmos autores concluíram que esta fonte de energia suplementar reduz a taxa de mortalidade de leitões pré-desmame. Wieland *et al.* (1993) estabeleceram um nível seguro de ingestão (<6,5mol TCM/ kg por dose) para os leitões. Segundo Benevenga *et al.* (1989), a energia suplementar ajuda a conservar as reservas energéticas corporais e atua como uma fonte extra para manutenção da temperatura corporal, contribuindo para a viabilidade dos leitões.

Em outros estudos, Lepine *et al.* (1991) administraram doses de 6ml e 8ml de TCM emulsificado, observando vômito, letargia e narcose em, aproximadamente, 40 e 65% dos animais, respectivamente.

A suplementação com TCM (óleo de coco) em duas doses de 25ml administradas intragastricamente durante as 24h causaram letargia e redução da sobrevivência de 25% às 30h e 12% aos 21 dias de vida comparando com o grupo controle. Isto ocorreu, provavelmente, devido à dose excessiva de TCM que forneceu uma suplementação energética (>400kcal) bem além das necessidades de energia diárias de um leitão (isto é, 90kcal) (ODLE *et al.*, 1992).

2.4.4 Corte ligadura e anti-sepsia do cordão umbilical

O cordão umbilical é uma estrutura de conexão entre o feto e a placenta, presente precocemente no embrião. Comparados às outras espécies, os leitões apresentam cordão muito longo em relação ao comprimento de seu corpo, medindo aproximadamente 25cm (TONIOLLO & VICENTE, 1995).

O rompimento do cordão umbilical após o nascimento ocorre pela tração feita pelo leitão na tentativa de alcançar os tetos das porcas. Nesses casos, a porção ligada ao

leitão pode ficar muito comprida e dificultar o seu deslocamento, inclusive enrolando-se nos outros nascidos. Para reduzir este risco, recomenda-se que, logo após o nascimento, seja feita a ligadura e corte do cordão umbilical entre três e cinco centímetros de sua inserção e posterior desinfecção. Fisiologicamente, a cicatrização e a queda do cordão umbilical ocorrem entre três e cinco dias após o parto. Porém enquanto a cicatrização não ocorre, o cordão pode constituir uma fonte de perda de sangue e/ou uma porta de entrada de agentes infecciosos, tendo como conseqüências a ocorrência de anemia hemorrágica e infecções localizadas ou generalizadas (MORES *et al.*, 1998).

Como conseqüência de cicatrização inadequada do cordão umbilical cita-se, principalmente, a ocorrência de refugos, devido às inflamações locais (onfalite ou onfaloflebites), abscessos nos órgãos da cavidade abdominal, artrites e aumento da ocorrência de diarreias (MORES *et al.*, 1998).

Apesar da ligadura e antisepsia do cordão umbilical ser indicada, como forma de evitar a perda de sangue pelo neonato, existe escassez de trabalhos comprovando o efeito benéfico deste manejo na ocorrência de inflamações ou infecções, bem como o efeito das mesmas no desempenho dos lactentes. Gregori e Lowenthal (1995) compararam leitões aos sete dias de idade que tiveram ou não o cordão umbilical tratado ao nascimento e verificaram que o grupo tratado apresentou 52,3% de animais com cicatrização incompleta ou onfalite, enquanto o grupo não tratado apresentou 39,75% de leitões com as mesmas lesões. Os autores verificaram que leitões cujos cordões umbilicais foram tratados apresentaram maior probabilidade de apresentar cicatrização incompleta ou onfalite, sugerindo que não há necessidade de realizar ligadura e desinfecção do cordão.

2.4.5 Corte do último terço da cauda

O corte do último terço da cauda é adotado como medida preventiva contra o canibalismo, ou seja, o hábito dos suínos morderem a cauda uns dos outros podendo determinar sérios danos ao animal. A prática desse corte deve ser realizada nos primeiros três dias de vida do leitão (MORES *et al.*, 1998).

2.4.6 Desgaste dentário

O leitão nasce com oito dentes, quatro caninos e quatro pré-molares. Os oito dentes ao nascer são pontiagudos e sua tendência normal é crescer para fora da cavidade bucal. Esses dentes podem lesar os tetos da porca, principalmente nos primeiros dias de lactação, ou dar origem a ferimentos nos arredores da boca dos leitões, quando esses brigam entre si por um teto. Por estas razões é muito importante realizar o desgaste dentário nas primeiras horas de vida do leitão (MORES *et al.*, 1998). Entretanto, trabalhos recentes indicam que as atuais técnicas de manejo dentário, assim como outros manejos (castração, corte da cauda e tatuagem), provocam estresse podendo comprometer o ganho de peso diário dos leitões, especialmente na primeira semana de vida (BATES *et al.*, 2003). A técnica de desgaste foi introduzida em nosso meio no início dos anos noventa (MORES *et al.*, 1998) e, desde então é amplamente difundida, embora existam opiniões divergentes devido às possíveis lesões causadas aos animais. Mesmo com a redução da ocorrência de lesões, comparado ao corte com alicate, o desgaste ainda causa lesões e podem afetar o desempenho dos animais (LEWIS *et al.*, 2005). Estes mesmos autores observaram que 60% dos animais que sofreram desgaste dos dentes apresentavam lesões na cavidade oral, sendo que 38% tinham lesões na gengiva e 7% nos lábios. As lesões na cavidade oral podem ser resultado do atrito com o desgastador ou consequência de ápice afiado remanescente no dente.

Segundo Koller (2006), após o desgaste pode ser iniciado um processo de invasão bacteriana no dente em função do aumento de sua porosidade, predispondo às cáries e aos abscessos periapicais. Este mesmo autor comparou o desempenho de leitões submetidos a diferentes manejos, porém não foi comprovada diferença entre os mesmos.

Os ferimentos na língua e nos lábios podem dificultar a mamada e favorecer infecções bacterianas. As lesões dentárias podem atuar como entrada para agentes infecciosos, causando ainda foco de dor constante (KOLLER, 2006).

2.4.7 Castração

A castração de machos é uma rotina de caráter cirúrgico realizado, com o objetivo de evitar a venda de animais inteiros ao consumidor, devido ao odor e sabor

desagradáveis que não são eliminados nem destruídos pela cocção ou processo de industrialização (MORES *et al.*, 1998). O trauma da castração pode reduzir a atividade dos leitões resultando em alterações da mamada com redução do volume de leite ingerido, especialmente no período de formação da ordem da mamada.

A redução no ganho de peso dos animais castrados é uma consequência desta prática, entretanto alguns fatores podem contribuir, aumentando estas perdas. Cuidados básicos na hora da castração escrotal devem ser observados: como realizar da forma higiênica e com mínimo de estresse a fim de evitar infecções secundárias que podem contribuir com a redução no ganho de peso (FURTADO, 2007). Kielly *et al.* (1999) compararam ganho de peso após a castração escrotal realizada no terceiro (cedo) e no décimo dia de vida (tarde) e observaram que leitões castrados cedo tenderam a ganhar menos peso ($P \leq 0,06$), porém o peso ao desmame dos dois grupos não diferiu.

McGlone *et al.* (1993) observaram um impacto negativo em leitões castrados no primeiro dia de vida e com três dias de vida, não sendo o recomendado por estar associado a uma redução temporária no ganho de peso quando comparados ao peso corporal de outras leitegadas. Entretanto, os mesmos autores observaram que, leitões castrados no 14º dia de vida foram mais pesados ($P < 0,05$) ao desmame e tiveram maior ganho de peso durante a lactação ($P < 0,05$), quando comparados aos leitões castrados no primeiro dia de vida. A mortalidade foi similar entre os tratamentos.

Kattesh *et al.* (1996), ao castrar leitões com sete e 14 dias de vida, não observaram efeito de estresse crônico nos leitões castrados. O ganho de peso, a concentração de plasma, albumina, o total de proteína e cortisol, não diferiram entre os dois grupos de leitões frente ao grupo controle. McGlone *et al.* (1993) observaram que a partir do 10º dia de vida, os leitões já estão estabelecidos nas leitegadas e com seus tetos definidos, permitindo que os leitões castrados retornem mais rapidamente ao comportamento normal e mantenham um ganho de peso positivo. Sugere-se que leitões são mais fortes aos 10 e 15 dias de vida podendo superar melhor o procedimento de castração.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

O PRESENTE TRABALHO SERÁ SUBMETIDO À COMISSÃO
EDITORIAL DA “REVISTA CIÊNCIA RURAL”

Alternativas de manejos em leitões neonatos para melhorar o desempenho na fase lactacional

Alternatives of management to assist in the survival of neonatal pigs

Cristiana Reis Cypriano^I Fernando Pandolfo Bortolozzo^{II} Ivo Wentz^{III} Mari Lourdes Bernardi^{IV}

RESUMO

As maiores perdas por mortalidade na maternidade concentram-se nos primeiros três dias de vida, ficando em torno de 30 a 40% para leitões que nascem abaixo de 1000g. O meio de obter um maior sucesso na redução da mortalidade neonatal tem sido através do intensivo manejo na maternidade como: indução e atendimento ao parto, equalização da leitegada, ingestão de colostro nas primeiras horas de vida e fornecimento de suplementação energética. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de leitões leves e médios que receberam o tratamento especializado após a equalização. Esse tratamento consistiu na implementação do manejo 40 por 20, o qual consiste em manter os leitões fechados no escamoteador por 40 minutos e 20 minutos mamando, seis vezes ao dia durante os três primeiros dias de vida, castração no 10º dia de vida e suplementação via oral com óleo de coco (3ml no primeiro e 3ml no segundo dia de vida) comparados a leitões leves e médios que não receberam tratamento diferenciado e foram castrados no sétimo dia. Foram acompanhados 2667 leitões oriundos de 222 fêmeas de ordem de parto de 2 a 3. No momento da equalização os leitões foram pesados e divididos em grupos em leitegadas médias ($>1100g \leq 1500g$) e leves ($\geq 700g$ até $\leq 1100g$) ambos com 12 leitões por leitegada.

^I Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre- RS. E-mail: criscypriano@hotmail.com

^{II} Prof. Dr. Departamento de Medicina Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. E-mail: fpbortol@vortex.ufrgs.br

^{III} Prof. Dr. Departamento de Medicina Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. E-mail: ivowentz@ufrgs.com.br

^{IV} Profª. Dra. Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS. E-mail: bernardi@orion.ufrgs.br

Após a pesagem, os leitões foram identificados individualmente com tatuagem de número seqüencial e divididos em grupos controle (leves CL e médios CM) e grupo tratado (leves TL e médios TM). Não houve diferença no ganho de peso do nascimento ao desmame relacionado aos manejos realizados em ambos os grupos ($P>0,05$).

A taxa de mortalidade do nascimento ao desmame foi de 12,5% e 11,6% nos grupos CL e TL e 3,2% e 5,4% nos grupos CM e TM respectivamente. .

Porém foi observado um aumento na mortalidade dos leitões médios ($P<0,05$) do grupo tratado até os 14 e 21 dias de vida. Como as diferenças nas taxas de mortalidade ocorreram ao 14º dia fica difícil associá-las aos manejos realizados. Foi observado um aumento na taxa de transferência dos leitões de baixo peso do grupo controle até os 14 e 21 dias (7,9% e 10,4% respectivamente) comparados aos demais grupos, os quais não se diferenciaram entre si ($P>0,05$). Possivelmente, se esses leitões não tivessem sido transferidos, haveria uma redução no ganho de peso e um aumento na taxa de mortalidade do grupo controle leve frente aos demais.

Palavras-chave: leitões leves, leitões médios, peso, óleo de coco, mortalidade.

ABSTRACT

Most pre-weaning losses concentrate on the first three days of life, affecting an average of 30-40% of piglets born under 1000g live weight. Most techniques used successfully to reduce neonatal mortality involve intensive pre-weaning management, such as farrowing induction and assistance, cross fostering, adequate intake of colostrum in the first few hours of life and supply of exogenous nutritional supplement (coconut oil). The aim of the present study was to assess the performance of light and medium weight piglets receiving specialized treatment after equalization, as with the system of management known as “40 to 20”, which consists in maintaining piglets closed for 40 minutes in the creep area and 20 minutes sucking, with castration at the tenth day of life and supplementation with coconut oil (two doses of 3ml in the first and second day of life) compared with light and medium weight piglets that did not receive 40-20 treatment and were not castrated on the seventh day. A total of 2667 piglets originating from 222 females with parity order between 2 to 3 were monitored. At the time of equalization, piglets were weighed and divided into groups as medium weight ($> 1100g \leq 1500 g$) and light weight ($\geq 700g$ until $\leq 1100g$). After weighing, the piglets

were identified individually with tattooing of sequential numbers and divided into control group (light LG and medium MG) and treated group (light LT and medium MT). There was no difference in weight gain from birth to weaning related to management in both groups ($P < 0.05$). The mortality rate from birth to weaning was 12.5% and 11.6% in groups LG and MG and 3.2% and 5.4% in groups LT and MT, respectively. However, an increase was observed in the mortality of the medium weight treated group ($P < 0.05$) at 14 and 21 days of life. Because the differences in mortality rates were observed only after 14 days, it was difficult to associate with management. It was observed an increase in the rate of transfer of piglets with low weight of the control group at 14 and 21 days (7.9% and 10.4% respectively), when compared to the group of light weight piglets. This could possibly have negatively influenced weight gain and mortality rate of the group.

Key words: light weight piglets, medium weight piglets, weight, coconut oil, mortality

INTRODUÇÃO

A mortalidade na maternidade representa um dos maiores problemas de perdas na indústria suinícola. Ela pode variar de acordo com diversas publicações, oriundas de diferentes países de 11,5% a 18% (ABRAHÃO *et al.*, 2004). Entretanto no Brasil esta taxa varia de 6,6% a 10,8% conforme dados Pigchamp (2006). As maiores perdas na maternidade concentram-se nos primeiros três dias de vida, principalmente durante as primeiras 36 horas após o nascimento, com perdas de um a dois leitões por leitegada (ENGLAND, 1986; ENGLISH & MORRISON, 1984). Várias são as causas de mortalidade na maternidade, e podem ter relação com a alimentação durante a gestação, o aquecimento e manejo de fontes de calor e higiene ambiental. A capacitação e a atenção do pessoal que trabalha na maternidade, além de problemas, de natureza infecciosa ou não infecciosa também podem afetar a sobrevivência dos leitões (CUTTLER *et al.*, 1999). Segundo ENGLISH & WILKINSON (1982), as principais causas de mortalidade estão relacionadas com o esmagamento (45,8%), leitões inviáveis (39,4%) ou debilitados (8,0%) (ENGLISH & WILKINSON, 1982). Alguns fatores podem interferir sobre a mortalidade neonatal, incluindo o grau de imunidade passiva

transmitida pelo colostro (MORRIS *et al.*, 1994), o efeito genético das porcas, o manejo e o peso ao nascimento (STRAW *et al.*, 1998). A mortalidade de leitões pesando menos de 1000g ao nascimento pode alcançar de 30 a 40% (ENGLAND, 1986). O alto número de nascidos, incrementado pela hiperprolificidade das matrizes (WENTZ *et al.*, 2006), leva a uma maior variação no peso individual ao nascer, com até 20% dos leitões apresentando peso abaixo de 1200g (PINHEIRO & MACHADO, 2007).

Sabe-se que o leitão neonato possui os sistemas termoregulador, imunológico e digestivo ineficientes e suas reservas energéticas são muito baixas, apenas suficientes para atender os requerimentos das primeiras 15-20 horas de vida (HERPIN *et al.*, 1993). O mecanismo fisiológico de gliconeogênese até o sétimo dia de idade é deficiente, sendo a necessidade energética suprida estritamente pela ingestão do leite (HERPIN *et al.*, 1993). A deficiência energética do neonato é devida, em parte, ao baixo peso ao nascimento, à baixa gordura corporal (1g/ 100g peso corporal) (ENGLISH & MORRISON, 1984), à imaturidade fisiológica e à falta de energia estocada, resultando em baixa viabilidade (HERPIN *et al.*, 1993).

Leitões de baixo peso possuem uma grande desvantagem na competição pelos tetos disponíveis, culminando em falhas na adequada ingestão de colostro. Melhorar a fonte de suplementação energética nos neonatos é uma das estratégias que objetivam aumentar a vitalidade e, conseqüentemente, a sobrevivência. A suplementação com energéticos a base de ácidos graxos, fundamentalmente os triglicerídeos de cadeia média (TCM) (C6-C12), é um manejo diferenciado que pode ser praticado com os leitões neonatos e tem como finalidade garantir a energia necessária durante as primeiras horas e dias de vida, para leitões de baixa viabilidade (CHIANG *et al.*, 1990). Aliado ao fornecimento de suplementação energética, outras práticas intensivas de manejo visam diminuir a mortalidade nesta fase. Dentre elas sugerem-se o atendimento ao parto, equalização das leitegadas, supervisionamento das mamadas e uma boa suplementação de colostro para os leitões de baixo peso (ENGLAND, 1986).

O objetivo do trabalho foi avaliar o ganho de peso e a taxa de mortalidade, do nascimento ao desmame, de leitões médios ($>1100g \leq 1500g$) e leves ($>700g \leq 1100g$), que receberam ou não manejo supervisionado na fase inicial da lactação .

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre fevereiro e maio de 2007 em uma Unidade Produtora de Leitões, situada na região do Alto Taquari-RS, a qual possui 3150 matrizes da genética Genétiporc. Foram avaliados 2667 leitões, sendo estes divididos em 634 leitões para o grupo controle leve (CL), 647 para o grupo tratado leve (TL), 696 para o grupo controle médio (CM) e 690 para o grupo tratado médio (TM), oriundos de 222 matrizes de ordem de parto de 2 a 3. As matrizes foram transferidas para salas de maternidade, com capacidade de alojar 64 fêmeas, a partir do 111º dia de gestação e alojadas em celas parideiras. As laterais das celas e o terço posterior era ripado de ferro e o restante da cela era de piso compacto. Cada cela tinha um bebedor e cochos independentes para as fêmeas e para os leitões. Os escamoteadores tinham piso aquecido a uma temperatura de 32°C no momento do nascimento.

Os partos foram todos induzidos com PGF_{2α} (ou análogo) aos 113 dias de gestação. Ao nascer, os leitões foram secados com pó secante (aluminossilicato de sódio) e colocados junto à fêmea para mamarem o colostro. À medida que os leitões iam nascendo era realizado o manejo para garantir que todos iriam mamar adequadamente o colostro em sua mãe biológica antes da equalização. Com o próprio cordão umbilical era realizado um nó e logo após o cordão era rompido.

Entre 12 a 18 horas após o término dos partos foram realizados os seguintes manejos: desgaste dos dentes, apenas dos leitões médios; corte do terço final da cauda com termocauterizador, aplicação de 200mg de ferro dextrano via intramuscular e antimicrobiano preventivo contra diarreia (gentamicina). Nesse intervalo também era realizada a equalização das leitegadas uniformizando-as por peso e número de leitões (12 leitões), totalizando 53 porcas no grupo CL, 54 porcas no TL, 58 porcas no CM e 57 porcas no grupo TM.

No momento da equalização as leitegadas foram divididas conforme o peso em leitegadas médias (>1100g ≤ 1500g) e leves (≥700g até ≤1100g). Após a pesagem, os leitões foram identificados individualmente com tatuagem de número seqüencial e divididos em grupos controle (leve e médio) e grupo tratado (leve e médio) em um delineamento fatorial 2x2. O grupo tratado recebeu 6ml via oral de óleo de coco, sendo 3ml no primeiro e 3ml no segundo dia de vida. Além disso, durante os primeiros três dias, foi adotado um manejo supervisionado 40 por 20, o qual consiste em manter os

leitões fechados no escamoteador por 40 minutos e 20 minutos mamando. Este procedimento foi realizado seis vezes ao dia sendo o período correspondente à amamentação supervisionada e orientada. A castração foi realizada no 10º dia de vida. As leitegadas do grupo controle não receberam o suplemento energético nem o manejo supervisionado e foram castradas no 7º dia de vida. Todos os leitões começaram a receber ração úmida a partir do 7º dia de vida. Os leitões foram pesados aos 7, 14 e 21 dias de vida. Durante o período de lactação foram registradas a idade das mortes, bem como a data e o peso de eventuais transferências dos leitões.

Foram avaliados taxa de mortalidade e peso ajustados para 7,14 e 21 dias de vida. Os pesos ajustados foram analisados pelo procedimento GLM do SAS, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey-Kramer. Os percentuais de mortos e as taxas de transferência entre os grupos e por pesos foram comparados pelo teste Qui-quadrado. Para o peso aos 7,14 e 21 dias, o peso no primeiro dia permaneceu no modelo de análise como covariável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O leitão recém nascido apresenta limitada reserva energética disponível armazenada na forma de glicogênio e menos de 1% de gordura corporal, além de pouco isolamento pelas cerdas. Dessa forma, torna-se fundamental mamar logo após o nascimento, evitando queda drástica nas reservas energéticas e conseqüentemente da temperatura corporal (HERPIN et al., 1993). Nas primeiras horas de vida, o neonato conta apenas com a glicose catabolizada a partir do glicogênio hepático como sua principal fonte energética, o que é suficiente apenas para cobrir suas necessidades por 15 a 20 horas (VARLEY, 1995). Assim, passam a ser interessantes manejos diferenciados dirigidos a leitões de menor viabilidade, principalmente nos primeiros três dias de vida, como orientação nas primeiras mamadas (manejo 40x20), ingestão de suplementação energética e castração realizada mais tardiamente.

O conjunto de manejos realizado nos leitões do grupo tratado, tanto nos de peso leve como nos de peso médio, não afetou o ganho de peso aos 7, 14 e 21 dias de vida, quando comparados com o grupo controle (Tabela 1), o resultado condiz com o esperado, pois o manejo diferenciado teria a intenção de diminuir a mortalidade principalmente nos primeiros três dias de vida, e não aumentar o ganho de peso. Segundo Wolter *et al.* (2002), animais que nascem mais pesados (1800g vs 1300g)

tendem a permanecer mais pesado ao desmame (6580g vs 5720g, $P < 0,001$), uma vez que apresentam maior ganho de peso diário (222g vs 205g, $P < 0,016$), comparados aos nascidos leves. Na Tabela 1 pode-se observar que a diferença de peso das leitegadas leves ao nascer, quando comparadas com as leitegadas médias, independentes do tratamento, manteve-se até o desmame. O peso dos leitões leves e médios foi de 908g e 1261g ao nascimento e 4968g e 5803g ao desmame respectivamente ($P < 0,05$).

A vantagem do suprimento exógeno com óleo de coco seria poupar a reserva energética logo após o nascimento (BENEVENGA *et al.*, 1989). Maior atenção tem se direcionado para leitões de baixo peso ($< 900g$) ao nascimento considerando a maturidade do desenvolvimento metabólico em relação aos leitões médios (1200g a 1500g), porque leitões pequenos possuem baixa probabilidade de sobrevivência (PETTIGREW, 1981). A expectativa ao incluir a suplementação energética ao manejo supervisionado seria aumentar as chances de sobrevivência desses animais, principalmente os leves. Entretanto, não foi encontrada diferença no ganho de peso nos 7, 14 e 21 dias de vida no grupo tratado em relação ao grupo controle. BENEVENGA *et al.* (1989) observaram, que quando fornecido uma única dose de 12ml de TCM, não houve redução no ganho de peso dos leitões, entretanto, com uma dose de 24ml a ingestão de leite foi reduzida (167g vs 49g). LEE & CHIANG (1994) observaram que ao fornecer duas doses de 6ml/kg (14 e 26h de vida) de TCM, o crescimento dos leitões pequenos ($< 1000g$) do nascimento ao desmame não foi afetado ($P > 0,05$).

O manejo realizado nos três primeiros dias de vida (40x20) tem como objetivo orientar os leitões nas mamadas fazendo com que ingiram o leite e após voltem para o escamoteador, diminuindo assim a mortalidade por esmagamento (HECK, 2007). Entretanto, aliar essas ações ao grupo tratado não trouxe benefícios aos leitões quando relacionado a mortalidade.

A maioria dos trabalhos não observou diferença no comportamento dos leitões castrados entre o 1º e 20º dias de vida relacionada à dor (MCGLONE *et al.*, 1993; TAYLOR *et al.*, 2000). KIELLY *et al.* (1999) compararam o ganho de peso após castração no terceiro e no décimo dia de vida e observaram que leitões castrados cedo tenderam a ganhar menos peso ($P < 0,06$) que os castrados tardiamente, porém ao desmame o peso dos dois grupos não apresentou diferença. KATTESH *et al.* (1996), ao castrar leitões com sete e 14 dias de vida, não observaram efeito de estresse crônico nos castrados. O ganho de peso, a concentração de plasma, albumina, o total de proteína e cortisol não diferiram entre os grupos castrados com sete e 14 dias frente ao grupo

controle. No presente experimento, atrasar a castração no grupo tratado, passando-a do 7º para o 10º dia de vida, não agregou nenhum efeito positivo ao ganho de peso dos leitões submetidos ao manejo diferenciado.

Uma das maiores causas de mortalidade neonatal é a insuficiência do fornecimento energético (PETTIGREW, 1981; BISHOP *et al.*, 1985). Deste modo, a administração oral de fontes de energia rapidamente disponíveis permitiria melhorar o status energético e conseqüentemente a sobrevivência. No presente trabalho a taxa de mortalidade, do nascimento ao desmame, foi de 12,5% e 11,6% nos grupos CL e TL e 3,2% e 5,4% nos grupos CM e TM (Figura 1). Leitões com peso entre 700g e 1100g, independentemente do grupo em que se encontravam apresentaram a maior porcentagem de mortalidade até o desmame (Figura 1). O mesmo foi encontrado no trabalho de FURTADO (2007), o qual observou que leitões com peso entre 600g e 1200g apresentaram maior mortalidade ($P < 0,05$) até o desmame confirmando que animais dentro desta faixa de peso apresentam menor chance de sobrevivência (MORES *et al.*, 1998). Segundo GARDNER *et al.* (1989), o peso ao nascimento é um fator determinante na sobrevivência dos leitões neonatos. Os mesmos autores observaram que a taxa de sobrevivência ajustada dos leitões nascidos com peso acima de 2000g foi 20,1 vezes maior do que daqueles com peso inferior a 801g.

A administração de uma dose de 3ml de óleo de coco (TCM) no primeiro e uma dose de 3ml no segundo dia de vida no presente estudo, não foi suficiente para suprir a energia necessária para a manutenção que leitões de baixo peso precisam, mas também não influenciou na mortalidade dos leitões médios até os 7 dias a qual foi encontrado em outros estudos. LIN *et al.* (1995) ao administrar 6ml de óleo de coco, observaram que a mortalidade dos leitões médios ($>1000g$) aumentou ($P < 0,05$), mas a mortalidade dos pequenos ($<1000g$) não foi afetada. Da mesma forma LEE & CHIANG (1994), ao trabalharem com 837 leitões de 117 leitegadas, observaram que, administrar duas doses de 6ml/kg de TCM não teve efeito na mortalidade dos leitões pequenos (30,2 vs 34,8%), mas aumentou a dos leitões grandes ($P < 0,05$; 6,4 vs 1,7%) e o total de mortalidade dos leitões ($P < 0,07$; 10,7 vs 7,2%). A razão deste fenômeno não é explicada em detalhes, mas isto é provavelmente relatado pela diferença na necessidade do suprimento energético entre leitões de diferentes grupos de peso. Os leitões pequenos necessitam de um grande adicional de energia (porque possuem baixas reservas energéticas ao nascimento e baixo vigor para mamarem), criando uma situação em que o efeito da energia suplementar com óleo de coco (TCM) não cause efeitos narcóticos, e

não afetando desta forma, a mortalidade dos leitões. Em contrapartida, leitões maiores precisam de menos energia adicional, devido a uma maior reserva energética já disponível ao nascimento e um maior vigor nas mamadas, permitindo que o efeito narcótico do TCM subjuguem o efeito do suprimento energético, aumentando a mortalidade. Este fenômeno da ingestão de óleo de coco (TCM) pelos leitões maiores causaria um aumento nas concentrações sanguíneas de corpos cetônicos fazendo com que ocorra um efeito narcótico nos leitões causando baixa atividade e maior susceptibilidade de serem esmagados pela fêmea (BACH & BABAYAN, 1982; ODLE *et al.*, 1992). No presente trabalho, porém, foi observado um aumento na mortalidade dos leitões médios ($P < 0,05$) do grupo tratado até os 14 e 21 dias de vida. Como a diferença na taxa de mortalidade ocorreu ao 14º dia de vida fica difícil associá-la ao manejo realizado nos primeiros dias de vida. Além disso, a partir do terceiro dia de vida os leitões não eram mais supervisionados o que leva a crer que a alta taxa de mortalidade poderia estar relacionada a outros fatores e não pelo manejo diferenciado.

A equalização entre leitegadas é uma prática comum em granjas, reduzindo a variação do tamanho dos leitões dentro da leitegada, melhorando assim, a sobrevivência e o crescimento dos mesmos (STRAW *et al.*, 1998). Entretanto, para obter sucesso com esta prática, os leitões devem ser equalizados nas primeiras horas após o parto. Os leitões estabelecem os respectivos tetos em que irão mamar nas primeiras 24 a 48 horas de vida e a equalização realizada após este período resulta em aumento de brigas entre leitões e agressões por parte da fêmea (STRAW *et al.*, 1998; ROBERT & MARTINEAU, 2001). Contínuas equalizações durante a lactação reduzem o peso ao desmame quando comparado a leitões que foram equalizados nas primeiras 48h após o parto e grupos de leitões não equalizados (STRAW *et al.*, 1998; ROBERT & MARTINEAU, 2001). Essas contínuas equalizações são dirigidas principalmente àqueles leitões de menor peso que estão refugando frente à leitegada. Apesar de desaconselhadas, elas aconteceram no presente experimento e os leitões submetidos à transferência eram os de menor peso (Tabela 2). A alta taxa de transferência (Figura 2) do grupo controle leve aos 14 e 21 dias (7,9% e 10,4% respectivamente), diferiu dos demais grupos e pode ter sido motivada pelo maior número de leitões refugos desse grupo. O manejo de equalizar os leitões de baixo peso nesse momento não seria correto (STRAW *et al.*, 1998; ROBERT & MARTINEAU, 2001). As transferências já tinham sido realizadas entre o 7º e o 14º dia de vida como demonstrado na (Figura 2), e pressupõe-se que se esses leitões tivessem sido mantidos na leitegada poderiam ter

morrido, aumentando assim a mortalidade do grupo que não recebeu manejo diferenciado. Além disso, teria influenciado negativamente o ganho de peso do grupo controle.

CONCLUSÕES

O manejo supervisionado (amamentação supervisionada a qual consiste em prender os leitões no escamoteador durante 40min e 20min soltos mamando, fornecimento de suplementação energética e postergar a castração) não afetou o ganho de peso nem a taxa de mortalidade até o 7º dia de vida, independentemente do peso da leitegada na equalização. No entanto as leitegadas leves que não receberam manejo supervisionado apresentaram uma maior taxa de transferência até os 14º e 21º dias de lactação. Possivelmente, se esses leitões não tivessem sido transferidos, haveria uma redução no ganho de peso e um aumento na taxa de mortalidade do grupo controle leve frente aos demais.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, A.A.F. et al. Causas de mortalidade de leitões neonatos em sistema intensivo de produção de suínos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 86-91, 2004.

BACH, A.C.; BABAYAN, V.K. Medium- chain triglycerides. An update. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 36, p. 950, 1982.

BENEVENGA, N.J. et al. Utilization of medium-chain triglycerides by neonatal piglets: I. Effects on milk consumption and body fuel utilization. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 3331, 1989.

BISHOP, T.C. et al. Effects of dietary fat and triamcinolone additions during late gestation on the body energy reserves of neonatal pigs. **Journal of Animal Science**, v. 61, p. 1476, 1985.

CHIANG, S.H et al. Limits of medium chain and long chain triacylglycerol utilization by piglets. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 1632-1638, 1990.

CUTTLE, R.S et al. Preweaning mortality. In: STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W. L.; TAYLOR, D. J. **Diseases of swine**. 8. edição. Oxford, Blackwell Science, p. 985-1001, 1999.

ENGLAND, D.C. Improving sow efficiency by management to enhance opportunity for nutritional intake by neonatal piglets. **Journal of Animal Science**, v.63, p. 1297-1306, 1986.

ENGLISH, P.R.; MORRISON, V. Causes and prevention of piglet mortality. **Pig News Information**, v. 5, p. 369-379, 1984.

ENGLISH, P.R.; WILKINSON, V. Management of sow and litter rate pregnancy and lactation in relation to piglet survival and growth. In: COLE, D.J.A.; FOXCROFT, G.R. (Eds.). **Control of pig reproduction**. London: Butterworths, p. 479-506, 1982.

FURTADO, C.S. D. Influência do peso ao nascimento e de lesões no desempenho de leitões lactentes. Dissertação de mestrado, Porto Alegre, 2007, 45p

GARDNER, I.A. et al. Neonatal survival in swine: Effects of low birth weight and clinical disease. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, n. 5, p. 792-797, 1989.

HERPIN, P., et al. Effect of selection for lean tissue growth on body composition and physiological state of the pig at birth. **Journal of Animal Science**, v. 71. p. 2645-2653, 1993.

HECK, A. Como prevenir e manejar problemas de leitões refugos na maternidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35 (suplemento), p. 37-46, 2007.

KIELLY, J.; et al. Castration at 3 day of age temporarily slows growth of pigs. **Journal of Swine Health and Production**, v. 4, p. 151-153, 1999.

LEE, H.F.; CHIANG, S.H. Energy value of medium-chain triglycerides and their efficacy in improving survival of neonatal pigs. **Journal Animal Science**, v 72, p. 133, 1994.

LIN, C.L. et al. Causes of reduced survival of neonatal pigs by medium-chain triglycerides: blood metabolite and behavioural activity approaches. **Journal Animal Science**, v. 73, p. 2019-2025, 1995.

McGLONE, J.J. et al. The development of pain in young pigs associated with castration and attempts to prevent castration: Induced behavioral changes. **Journal of Animal Science**. v. 71, p. 1441-1446, 1993.

MORES, N. et al. Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. In: SOBESTIANSKY, J. et al. (Eds.). **Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Serviço de Produção de Informação – SPI, 1998. p. 135-162.

MORRIS, C. R. et al. Persistence of passively acquired antibodies to *Mycoplasma hyopneumoniae* in a swine herd. **Preventive Veterinary medicine**. v. 21, p. 29-41, 1994.

ODLE, J. et al. Evaluation of [^{14}C]-medium-chain fatty acid oxidation by neonatal pigs using continuous-infusion radiotracer kinetic methodology. **The Journal of Nutrition**, v. 122, p. 2183, 1992.

PETTIGREW, J.E. Supplementary dietary fat for peri-portal sow: a review. **Journal of Animal Science**, v. 53, p. 107, 1981.

PINHEIRO, R.W.; MACHADO, G.S. Desempenho da leitão na primeira semana pós desmama: como atingir e porque gerenciar este parâmetro. In: Simpósio Mineiro de suinocultura, 2., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NESUI, 2007. p. 124-145.

ROBERT, S; MARTINEAU, G.P. Effect of repeated cross- fostering on preawing behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sow. *Journal of Animal Science*, v. 79, p. 88-93, 2001.

STRAW, B.E. et al. Patterns of crossfostering and piglet mortality on commercial US and Canadian swine farms. ***Preventive Veterinary Medicine***, v. 33, p. 83-89, 1998.

VARLEY, M.A. Introduction. In: _____ (Ed.). ***The Neonatal Pig: Development and Survival***. Leeds: Biddles Ltd., 1995. Cap. 1, p. 1-13.

WENTZ, I. et al. Otimização do manejo reprodutivo de leitoas em granjas com alta performance. In: Simpósio UFRGS sobre produção, reprodução e sanidade suína, 1., 2006, Porto Alegre. ***Anais...*** Porto Alegre: Faculdade de Veterinária - UFRGS, 2006. p. 161-173.

Tabela 1 – Peso médio ajustado dos leitões aos 7, 14 e 21 dias de vida, de acordo com os grupos tratados que receberam TCM e grupos controle.

	Controle leve	Tratado leve	Controle médio	Tratado médio
	n= 634	n= 647	n= 696	n= 690
Peso (g) D1	907±100 ^a	909±102 ^a	1262±83 ^b	1260±78 ^b
Peso ajust D7	1782±402 ^a	1754±393 ^a	2333±423 ^b	2289±429 ^b
Peso ajust D14	3256±746 ^a	3215±761 ^a	3990±837 ^b	3927±813 ^b
Peso ajust D21	5010±1081 ^a	4926±1054 ^a	5815±1142 ^b	5792±1132 ^b

^{a,b} na mesma linha diferem estatisticamente (P<0,05).

Tabela 2 – Peso dos leitões que foram transferidos antes do 14º dia de vida em cada grupo

Grupo	Variável	Não transferido	Transferido 14 dias	Valor de P
Controle leve	Peso D1	915±98	887±109	0,0722
	Peso7 ajustado	1822±385	1309±278	<0,0001
	Peso14 transferido	3256±746	1732±535	<0,0001
Tratado leve	Peso D1	919±98	860±103	0,0046
	Peso7 ajustado	1776±383	1252±244	<0,0001
	Peso14 transferido	3215±761	1654±456	<0,0001
Controle médio	Peso D1	1265±84	1220±56	0,0100
	Peso7 ajustado	2362±398	1559±318	<0,0001
	Peso14 transferido	3990±837	1898±637	<0,0001
Tratado médio	Peso D1	1261±78	1231±91	0,0605
	Peso7 ajustado	2316±409	1578±339	<0,0001
	Peso14 transferido	3927±813	1967±649	<0,0001

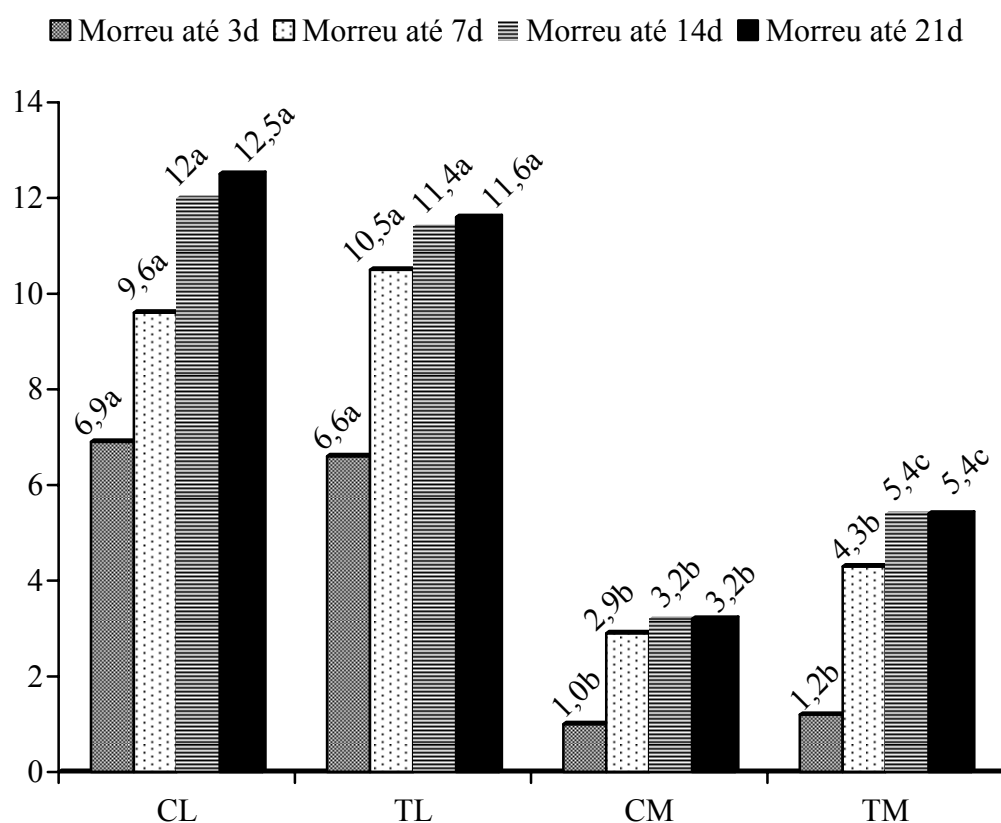


Figura 1-Efeito da taxa de mortalidade aos 3, 7, 14 e 21 dias de idade dos leitões dos grupos controle leves (CL) tratados leves (TL), controle médios (CM) e tratados médios (TM). Letras diferentes indicam diferença entre os grupos em cada avaliação ($P < 0,05$).

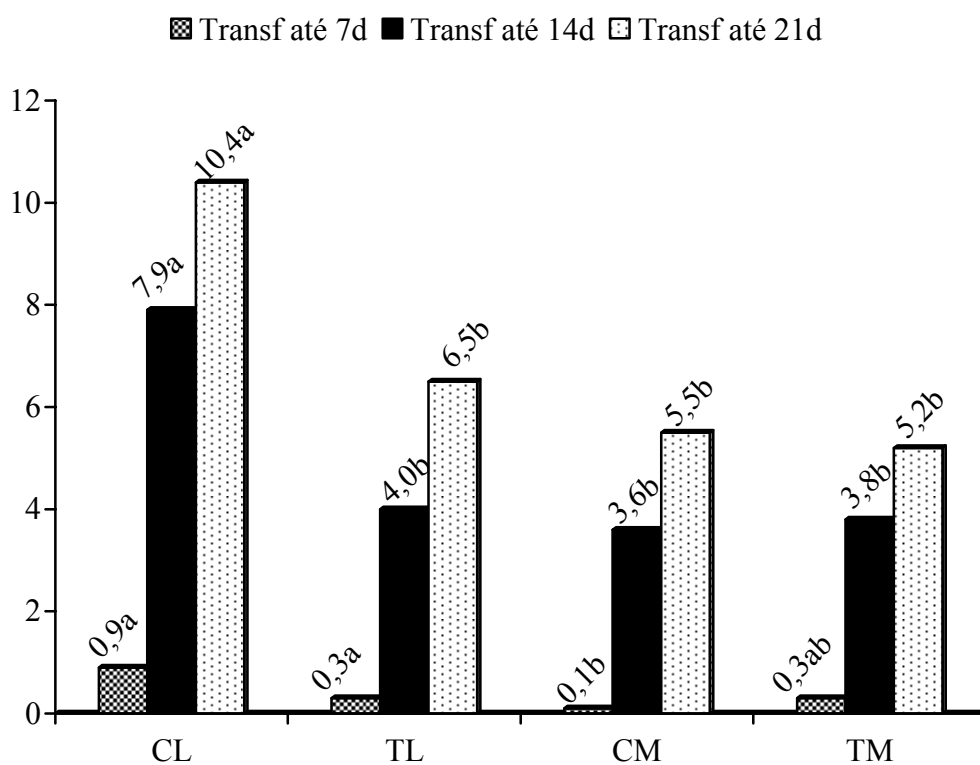


Figura 2 - Taxa de transferência de acordo com a idade em que se encontravam os leitões do grupo controle leve (CL), tratado leve (TL), controle médio (CM) e tratado médio (TM). Letras diferentes indicam diferença entre os grupos (CL e TL), (CM e TM) em cada dia de avaliação ($P < 0,05$).

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, A.A.F.; VIANNA, W.L.; CARVALHO, L.F.O.; MORETTI, A.S. Causas de mortalidade de leitões neonatos em sistema intensivo de produção de suínos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 86-91, 2004.
- AHERNE, F.; ZARK, L.; CEGIELSKI, A. Birthweight - Influence of sow nutrition. In: AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE PRACTITIONERS, 29., 1998, Des Moines. **Proceedings...** Des Moines, 1998, p. 293-302.
- AZAIN, M.J. Effect of adding medium-chain triglycerides to sow diets during late gestation and early lactation on litter performance. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3011-3019, 1993.
- BACH, A.C.; BABAYAN, V.K. Medium- chain triglycerides. An update. **American Journal Clinical. Nutrition**, v. 36, p. 950, 1982.
- BATES, R.O.; HOGES, M.D.; EDWARD, D.B.; STRAW, B.E. The influence of canine teeth clipping on nursing and nursery pig performance. **Journal of Swine Health and Production**, v. 11,n. 2, p. 75-79, 2003.
- BEAULIEU, A.D.; PATIENCE, J.F.; LETERME, P. Variability in growth and the impact of litter size. In: ANNUAL RED DEER SWINE TECHNOLOGY WORKSHOP, 8., 2006, Red Deer. **Proceedings...** Red Deer, 2006, p. 1-10.
- BENEVENGA, N.J.; STEINMAN-GOLDSWORTHY, J.K.; CRENSHAW, T.D.; ODLE, J. Utilization of medium-chain triglycerides by neonatal piglets: I. Effects on milk consumption and body fuel utilization. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 3331, 1989.
- BERTHON, D.; HERPIN, P.; DUCHAMP, C.; DAUNCEY, M.J.; Le DIVIDICH, J. Modification of thermogenic capacity in neonatal pigs by changes in thyroid status during late gestation. **Journal of Developmental Physiology**, v. 19, p. 252-261, 1993.
- BISHOP, T.C.; STAHLY, T.S.; CROMWELL, G.L. Effects of dietary fat and triamcinolone additions during late gestation on the body energy reserves of neonatal pigs. **Journal of Animal Science**, v. 61, p. 1476, 1985.
- BROWN, H.; SPEER, V.C.; QUINN, L.Y. Studies on colostrums-acquired immunity and active antibody production in baby pigs. **Journal of Animal Science**, v.20, p.323-328, 1961.
- CACERES, L.; BILKEI, G.; PENA, F.J. The effect of levamisole on the preweaning performance of lightweight born piglets. **Med. Vet.** v. 18, n. 5, p. 435-438, 2001.
- CERA, K.R.; MAHAN, D.C.; REINHART, G.A. Weekly digestibilities of diets supplemented with corn oil, lard or tallow by weanling swine. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 6, p. 1430-1438, Jun. 1988.

CERA, K.R.; MAHAN, D.C.; REINHART, G.A. Apparent fat digestibilities and performance responses of post weaning swine fed diets supplemented with coconut oil, corn oil or tallow. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 8, p. 2040-2047, Aug. 1989.

CHAMPE, P.C.; HARVEY, R.A. In: _____ (Eds). **Bioquímica Ilustrada**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. cap 16 e 17, p. 169-196.

CHIANG, S.H; PETTIGREW, J.E.; CLARKE, S.D.; CORNELIUS, S.G. Limits of medium chain and long chain triacylglycerol utilization by piglets. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 1632-1638, 1990.

COLE, M.; VARLEY, M. Recent advances in the feeding and nutrition of the piglet. 2000. Disponível em: <www.scanutrition.com>. Acesso em: 29 nov 2007.

De ROTH, L.; BISAILLON, A. Gestational changes in utero-placental contact surface in the sow. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 6., 1980, Copenhagen. **Proceedings...** Copenhagen: Scientific Committee of the 6th IPVS Congress, 1980, p. 7.

DIAL, G. D. *et al.* Reproductive failure differential diagnosis. In: LEMAN, A.D. *et al.* (Eds.). **Diseases of Swine**. 7 ed. Ames: Iowa State University Press, 1992. cap. 6, p. 88-137.

ENGLAND, D.C. Improving sow efficiency by management to enhance opportunity for nutritional intake by neonatal piglets. **Journal of Animal Science**, v.63, p. 1297-1306, 1986.

ENGLISH, P.R.; BAMPTON, P.R. The importance of within litter variation in piglet birthweight in relation to piglet survival and influence of cross-fostering simultaneously farrowed litters as to achieved more uniform birthweight within litters. **VII International Pig Veterinary Society Congress**, Cidade do México, 1982. Anais, p. 248.

ENGLISH, P.R.; SMITH, W.J. Some causes of death in neonatal pigs. **The Veterinary Annual**, v. 15, p. 95-104, 1975.

ENGLISH, P.R. Ten basic principles of fostering piglets. **Pig Progress**, v. 14, p. 39-41, 1998.

ENGLISH, P.R.; MORRISON, V. Causes and prevention of piglet mortality. **Pig News Information**. v. 5, p. 369-379, 1984.

ENGLISH, P.R.; WILKINSON, V. Management of sow and litter rate pregnancy and lactation in relation to piglet survival and growth. In: COLE, D.J.A.; FOXCROFT, G.R. (Eds.). **Control of pig reproduction**. London: Butterworths, 1982, p. 479-506.

FAHMY, M.H.; BERNARD, C. Causes of mortality in yorkshire pigs from birth to 20 weeks of age. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 51, p. 351-362, 1971.

FRASER, D.; RUSHEN, J. Colostrum intake by the newborn piglets. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 72, p.1-1, 1992.

FURTADO, C.S.D. Influência do peso ao nascimento e de lesões no desempenho de leitões lactentes. Dissertação de mestrado, Porto Alegre, 2007, 45p.

GARDNER, I.A.; HIRD, D.W.; FRANTI, C.E. Neonatal survival in swine: Effects of low birth weight and clinical disease. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, n. 5, p. 792-797, 1989.

GASKINS, H.R. Immunological development and mucosal defence the pig intestine. In: WISEMAN, J.; VARLEY, M.A.; CHADWICK, J.P. **Progress in Pig Science**. Nottingham: University Press, 1998, p. 81-102.

GONDRET, F.; LEFAUECHER, L.; LOUVEAU, I.; LEBRER, B.; PICHOTO, X.; Le COZLER, Y. Influence of piglet birth weight on postnatal growth performance, tissue lipogenic capacity and muscle histological traits at market weight. **Livestock Production Science**, v. 93, p. 137-146, 2005.

GREGORI, D.H.B.; LOWENTHAL, C.F. Influência da sutura do cordão umbilical em leitões na ocorrência de onfaloflebite e cicatrização incompleta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7., Blumenau. **Anais...** Blumenau, 1995. p. 187.

HANDEL, S.E., STICKLAND, N.C. Muscle cellularity and birth weight. **Animal Production**, v.44. p. 311-317, 1987.

HARRELL, I.; BENNETT, J. Disruption of teat preferences and retardation of growth following cross fostering of one week old pigs. **Animal Production**, v.33. p. 99-106, 1981.

HERPIN, P.; Le DIVIDICH, J. Thermoregulation and the environment. In: M. A. VARLEY, M. A. (ed.). **The Neonatal Pig: Development and Survival**. Leeds: Biddles Ltd. 1995. Cap. 4, p 57-95.

HERPIN, P., Le DIVIDICH, J.; AMARAL, N. Effect of selection for lean tissue growth on body composition and physiological state of the pig at birth. **Journal of Animal Science**, v. 71. p. 2645-2653, 1993.

HECK, A. Como prevenir e manejar problemas de leitões refugos na maternidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35 (suplemento), p. 37-46, 2007.

HOLTCAMP, A.H. Farrowing house management type. In: AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE PRACTITIONERS, 29., Des Moines. **Proceedings...** Des Moines: Proceedings of American Association of Swine Practitioners, 1998. p. 317-318.

JENSEN, A.R.; ELNIF, J.; BURRIN, D.G.; SANGILD, P.T. Development of intestinal immunoglobulin absorption and enzyme activities in neonatal pigs is diet dependent. **Journal of Nutrition**, v 131, p. 3259-3265, 2001.

KIELLY, J.; DEWEY, C.E.; COCHRAN, M. Castration at 3 day of age temporarily slows growth of pigs. **Journal of Swine Health and Production**, v. 4, p. 151-153, 1999.

KLOBASA, F.; WERHAHN, E.; BUTLER, J.E. Composition of sow milk during lactation. **Journal of Animal Science**, v. 64, p. 1458-1466, 1987.

KOLLER, F.L. Manejo dentário em leitões: efeito no ganho de peso na maternidade e creche, prevalência de abscessos periapicais e isolamento dos agentes bacterianos envolvidos. Dissertação, Porto alegre, 2006. 55p.

KATTESH, H.G.; BROWN, M.E.; MASINCUPP, F.B. Protein-bound and unbound forms of plasma cortisol in piglets after castration at seven or 14 days of age. **Research in Veterinary Science**, v. 61, p. 22-25, 1996.

Le DIVIDICH, J.A. 1999 Review- neonatal and weaner pig: management to reduce variation. **Manipulating Pig Production**, v. 7, pp. 135-156, 1999.

Le DIVIDICH, J.; MORMEDE, P.; CATHELIN, M.; CARITEZ, J.C. Body composition and cold resistance of the neonatal pig from european (Large White) and chinese (Meishan) breeds. **Biology of the Neonate**, v. 59, p. 268-277, 1991.

Le DIVIDICH, J.; NOBLET, J. Thermoregulation and energy metabolism in the neonatal pig. **Annals of Veterinary Research**, v. 14, p. 375-381, 1993.

Le DIVIDICH, J.; NOBLET, J. Colostrum intake and thermoregulation in the neonatal pig in relation to environmental temperature. **Biology of the Neonate**, v. 4, p. 167-174, 1981.

LEENHOUWERS, J.I.; VAN DER LENDE, E.F.; KNOL, E.F. Analysis of stillbirth in different lines of pigs. **Livestock Production Science**, v. 57, p. 243-253, 1999.

LEE, H.F.; CHIANG, S.H. Energy value of medium-chain triglycerides and their efficacy in improving survival of neonatal pigs. **Journal Animal Science**, v 72, p. 133, 1994.

LEPINE, A.J.; BOYD, R.D.; WELCH, J.A.; RONEKER, K.R. Effect of colostrums or medium-chain triglyceride supplementation on the pattern of plasma glucose, non-esterified fatty acids and survival of neonatal pigs. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 983, 1989.

LEPINE, A.J.; BOYD, R.D.; WHITEHEAD, D.M. Effect of colostrums intake on hepatic gluconeogenesis and fatty oxidation in the neonatal pig. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 1966, 1991.

LEWIS, E.; BOYLE, L.A.; LYNCH, P.B.; BROPHY, P.; O'DOHERTY, J.V. The effect of two teeth resection procedures on the welfare of piglets in farrowing crates. Part 1. **Applied Animal Behavior Science**, v. 90, p. 233-249, 2005.

LIN, C.L.; CHIANG, S.H.; LEE, H.F. Causes of reduced survival of neonatal pigs by medium-chain triglycerides: blood metabolite and behavioural activity approaches. **Journal Animal Science**, v. 73, p. 2019-2025, 1995.

LIMA, G.J.M.M.; VIOLA, E. Nutrição de porcas em gestação e lactação: qual a sua influência sobre o desenvolvimento da leitegada? In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E MANEJO DE LEITÕES, 2., 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1998, p. 102.

MAHAN, D.C. Efficacy of initial postweaning diet and supplemental coconut oil or soybean oil for weanling swine. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 1397-1402, 1991.

MARCATTI, N.A. Efeito da uniformização de leitegadas no desempenho de leitões lactentes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 38, p. 413-417, 1986.

MARTEN, B.; PFEUFFER, M.; SCHREZENMEIR, J. Medium-chain triglycerides. **International Dairy Journal**, v. 16, p. 1374-1382, 2006.

McGLONE, J.J.; NICHOLSON, R.I.; HELLMAN, J.M.; HERZOG, D.N. The development of pain in young pigs associated with castration and attempts to prevent castration: Induced behavioral changes. **Journal of Animal Science**. v. 71, p. 1441-1446, 1993.

MORES, N. Fatores que limitam a produção de leitões na maternidade. **Suinocultura Dinâmica**, n. 9, p. 1-6, 1993.

MORES, N.; SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; MORENO, A.M. 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: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Serviço de Produção de Informação – SPI, 1998. p. 135-162.

NOBLET, J.; DOURMAND, J.Y.; ETIENNE, M.; Le DIVIDICH, J. Energy metabolism in pregnant sows and newborn pigs. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 2708–2714, 1997.

ODLE, J.; BENEVENGA, N.J.; CRENSHAW, T.D. Evaluation of [1-¹⁴C]-medium-chain fatty acid oxidation by neonatal pigs using continuous-infusion radiotracer kinetic methodology. **The Journal of Nutrition**, v. 122, p. 2183, 1992.

ODLE, J.; BENEVENGA, N.J.; CRENSHAW, T.D. Utilization of medium- chain triglycerides by neonatal piglets II: Effects of even- and – odd- chain triglyceride consumption over the first 2 days of life on blood metabolites and urinary nitrogen excretion. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 3340-3351, 1989.

PERE, M.C.; DOURMAD, J.Y.; WILLIAMS, I.H. Effect of number of embryos in the uterine on the survival and development and on maternal metabolism. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 1337-1342, 1996.

PETTIGREW, J.E. Supplementary dietary fat for peri-parturient sow: a review. **Journal of Animal Science**, v. 53, p. 107, 1981.

PETTIGREW, J.E.; CORNELIUS, S.G.; MOSER, R.L.; HEEG, T.R.; HANKE, H.E.; MILLER, K.P.; HAGEN, C.D. Effects of oral doses of corn oil and other factors on preweaning survival and growth of piglets. **Journal of Animal Science**, v. 62, p. 601, 1986.

PENZ JÚNIOR, A.M.; EBERT, A.R. Fatores nutricionais que influenciam o peso e a uniformidade dos leitões ao nascimento. 2001. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 4 ago 2006.

PINHEIRO, R.W.; MACHADO, G.S. Desempenho da leitão na primeira semana pós desmama: como atingir e porque gerenciar este parâmetro. In: Simpósio Mineiro de suinocultura, 2., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/NESUI, 2007. p. 124-145.

ROBERT, S.; MARTINEAU, G.P. Effect of repeated cross-fostering on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sow. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 88-93, 2001.

SAS INSTITUTE (Cary, NC). SAS user's guide: Statistical Analysis System, Release 6.12, 1999.

SPICER, E.M.; DRIESEN, G.J.; FAHY, V.A.; HORTON, B.J.; SIMS, L.D.; JONES, R.T.; CUTLER, R.S.; PRIME, R.W. Causes of preweaning mortality on a large intensive piggery. **Australian Veterinary Journal**, v. 63, p.71-75. 1986.

STEINMAN, J.K.; BENEVENGA, N.J. Supplementation of medium chain triglyceride on glycogen and protein breakdown in the pig. **Journal of Animal Science**, v.61, p. 107, 1985.

STRAW, B.E.; DEWEY, C.E.; BURGI, E.J. Patterns of crossfostering and piglet mortality on commercial US and Canadian swine farms. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 33, p. 83-89, 1998.

STRAW, B. E.; D'ALLAIRE, S.; MENGELING, W. L.; TAYLOR, D. J. In: LEMAN, A. D. et al. (Eds.). **Diseases of Swine**. 8. ed. Ames: Iowa State University Press, 1999. p. 883-911.

TAYLOR, A.A.; WEARY, D.M. Vocal responses of piglets to castration: identifying procedural sources of pain. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 70, p. 17-26, 2000.

TONIOLO, G.H.; VICENTE, W.R.R. **Manual de obstetrícia veterinária**. São Paulo: Livraria Varela, 1995. 124p.

VARLEY, M.A. Introduction. In: _____ (Ed.). **The Neonatal Pig: Development and Survival**. Leeds: Biddles Ltd., 1995. Cap. 1, p. 1-13.

WENTZ, I.; VARGAS, A.J.; CYPRIANO, C.R.; BORTOLOZZO, F.P. Otimização do manejo reprodutivo de leitões em granjas com alta performance. In: SIMPÓSIO

UFRGS SOBRE PRODUÇÃO, REPRODUÇÃO E SANIDADE SUÍNA, 1., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Faculdade de Veterinária - UFRGS, 2006. p. 161-173.

WIELAND, T.M.; LIN, X.; ODLE, J. Utilization of medium- chain tricycerides by neonatal pigs: effects of emulsification and dose delivered. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 1863-1868, 1993.

WEARY, D.M.; FRASER, D. Partial tooth-clipping of suckling pigs: effects on neonatal competition and facial injuries. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 65, p. 21-27, 1999.

WOLTER, B.F.; ELLIS, M. The effect of birth weight and feeding f supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 301-308, 2002.

XU, R.J.; WANG, T. Gastrointestinal absorption of insulin- like growth factor- 1 in neonatal pigs. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 23, p. 430-437, 1996.

ZARDO, A.O.; LIMA, G.J.M.M. Alimentos para Suínos. In: _____ (Eds.). **Boletim Informativo de Pesquisa – EMBRAPA Suínos e Aves e Extensão EMATER/RS – BIPERS**, Concórdia: EMATER/RS e EMBRAPA Suínos e Aves, 1999. n. 12, Cap. 1, p. 7-17.