

Efeito da adição de probiótico e prebiótico sobre o ganho de peso, consumo de ração e ocorrência de diarreia em leitões na fase de aleitamento

Effect of probiotic and prebiotic upon the gain of weight, feed intake and diarrhoea occurrence in piglets at the suckling phase

BARROS, Danillo Salgado de¹; CARAMORI JÚNIOR, João Garcia²; CORRÊA, Valney Souza¹; ABREU, Joadil Gonçalves de³; FRAGA, Alessandro Luís⁴; MAINARDI, Felipe⁵; DUTRA, Valéria⁶

¹Mestre em Ciência Animal, UFMT/FAMEV, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

²Doutor em Zootecnia, UFMT/FAMEV, Departamento de Ciências Básicas e Produção Animal, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

³Doutor em Zootecnia, UFMT/FAMEV, Departamento de Zootecnia e Extensão Rural, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

⁴Doutor em Zootecnia, *In memoriam*.

⁵Médico Veterinário, UFMT/FAMEV, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

⁶Doutora em Medicina Veterinária, UFMT/FAMEV, Departamento de Clínica Médica Veterinária, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

*Endereço para correspondência: danillovet@hotmail.com

RESUMO

Avaliou-se, com o estudo, o efeito de probiótico e/ou prebiótico adicionados à ração de matrizes suínas sobre o ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) dos leitões e porcentagem de diarreia nos mesmos (PD), durante a fase de aleitamento. Utilizaram-se 24 matrizes e 289 leitões provenientes dessas, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (T1= controle; T2= adição de prebiótico; T3 = adição de probiótico; e T4 = adição de prebiótico + probiótico). Os resultados demonstraram que, de 0 a 14 dias de idade, a adição de prebiótico aumentou o ganho de peso (GP) dos leitões. Entretanto, no período de 15 a 21 dias, os leitões dos tratamentos T3 e T4 demonstraram melhor GP em comparação aos dos grupos T1 e T2. De 0 a 7 dias de vida, os leitões do grupo controle apresentaram maior ocorrência de diarreia (OD). Entretanto, de 15 a 21 dias, o grupo controle (T1) e o T4 apresentaram menor OD. Concluiu-se que o prebiótico adicionado na ração das matrizes proporciona melhor GP dos leitões de 0-14 dias de vida, a utilização de probiótico adicionado ou não de prebiótico melhoram o GP dos leitões de 15-21 dias, a suplementação somente de prebiótico proporcionou menor OD na leitegada no período de 0 a 7 dias de idade e a associação de probiótico + prebiótico ocasionou menor OD dos leitões, do 15º ao

21º dia da fase de aleitamento. A adição somente de probiótico obteve o menor custo médio na alimentação das matrizes e melhor índice de eficiência econômica.

Palavras-chave: aditivos, *Bacillus subtilis*, mananoligossacarídeo

SUMMARY

This study intended to assess the effect of probiotic and/or prebiotic added in sows feed on piglets weight (WE), feed intake (FI) and the percentage of diarrhoea (ID), during lactation. There were used 24 sows and 289 piglets, distributed in a completely randomized, with four treatments (T1 = control; T2 = addition of prebiotic; T3 = addition of probiotic; and T4 = addition of prebiotic + probiotic). From 0 to 14 days of age, the prebiotic addition increased the piglets weight gain. Meanwhile, in the period of 15 to 21 days, the piglets from treatments T3 and T4 showed better GP in comparison to the groups T1 and T2. From 0 to 7 days of life, control group piglets had higher incidence of diarrhoea (ID). The only probiotic addition received the lowest average cost in sow feed and the best economic efficiency.

Keywords : additives, *Bacillus subtilis*, mannan oligosaccharides

INTRODUÇÃO

A microbiota intestinal dos leitões é altamente complexa, se estabelece logo após o nascimento (ALMEIDA, 2006) e sofre grande influência ambiental, com desenvolvimento inicial de espécies patogênicas como *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae* e *Clostridium*, desfavorecendo a colonização de *Lactobacillus* (microrganismos benéficos), devido à falta de secreção de ácido clorídrico nas primeiras horas de vida do leitão. A lactose presente no leite ingerido pelo leitão reduz gradualmente o pH estomacal e propicia condições para o crescimento de microrganismos benéficos como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* no intestino delgado. Porém, somente, aos 75 dias, de vida o leitão alcança plena capacidade de acidificar o estômago e porção inicial do intestino, ficando, nesse período, predisposto à proliferação de microrganismos patogênicos (SANCHES, 2004).

A fim de proteger o leitão lactente de distúrbios gastrintestinais, há vários anos, a atividade suinícola utiliza os antimicrobianos promotores de crescimento com a função de auxiliar o equilíbrio da microbiota intestinal dos leitões (UTIYAMA, 2004). No entanto, a utilização dos antimicrobianos vem sofrendo grandes restrições, pois provoca resistência aos antibióticos em bactérias, que podem acometer a espécie humana através do consumo de carnes produzidas com a utilização de antibióticos como promotores de crescimento (CARAMORI JÚNIOR, 2001).

Os probióticos são suplementos alimentares contendo bactérias vivas que produzem efeitos benéficos no hospedeiro e favorecem, assim, o equilíbrio de sua microbiota intestinal (SILVA et al., 2006), assumindo a função alternativa de promotor de crescimento. Esses microrganismos adicionados à ração ou água protegem o

intestino dos animais contra microrganismos patogênicos e trazem benefícios mediante diferentes mecanismos, como a exclusão competitiva dos sítios de adesão, o estímulo ao sistema imune (BURITI, 2005), o efeito nutricional e, ainda, a supressão da produção de amônia e neutralização de enterotoxinas (UTIYAMA, 2004; SHIM, 2005).

Alexopoulos et al. (2004, 2006) utilizaram cepas de *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis* e *B. toyoi*, em matrizes suínas, de duas semanas antes do parto até o final da fase de lactação e verificaram menor taxa de mortalidade pré-desmame, maior ganho de peso e menor frequência de diarreia dos leitões, durante a fase de lactação. Porém, Taras et al. (2006), ao utilizarem *Enterococcus faecium*, em fêmeas do 24º dia de gestação até a fase de lactação e nos leitões durante o aleitamento e creche, não encontraram diferenças no ganho de peso dos leitões durante as fases de aleitamento e creche em relação ao grupo controle.

Outro produto alternativo aos antibióticos são os prebióticos, que possuem como principal característica a não digestibilidade pelas enzimas digestivas do animal. O mananoligossacarídeo funciona como prebiótico e tem a função de bloquear os sítios de aderência, principalmente, a D-manose, reduzindo a fixação de algumas bactérias patogênicas na mucosa intestinal e, dessa forma, eliminando-as junto com o quimo alimentar por mecanismos fisiológicos normais (FLEMMING, 2005).

Utiyama et al. (2006), ao utilizarem o mananoligossacarídeo como prebiótico na ração de leitões durante os 14 primeiros dias pós-desmame, verificaram melhor ganho diário de peso em relação ao uso de antibiótico (olaquinox), probiótico (*Bacillus subtilis*) e extrato vegetal (alho, cravo, canela, pimenta, tomilho, cinamaldeído e eugenol), porém, não houve melhora na frequência de diarreia durante a fase de creche (35 dias).

Outra alternativa, que também vem despontando em pesquisas para substituir os antimicrobianos como promotores de crescimento, é a utilização de produtos denominados simbióticos, associação de prebiótico com probiótico (KAMIMURA, 2006). Shim (2005), ao utilizar os probióticos: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Bacillus* e *Aspergillus* associados ao prebiótico frutoligossacarídeo, verificou melhor ganho de peso nos leitões pós-desmamados.

Objetivou-se, assim, com o presente estudo avaliar a inclusão de prebiótico e/ou probiótico na dieta de matrizes em fase final de gestação e durante a lactação sobre o consumo diário de ração, ganho de peso e porcentagem de diarreia dos leitões durante a fase de aleitamento e eficiência econômica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa Unidade Produtora de Leitões (UPL), situada na região Médio Norte do estado de Mato Grosso, no período de março a junho de 2007.

Foram utilizadas 24 matrizes de mesma ordem de parição, transferidas para duas salas (1 e 2) de maternidade, seis dias antes do parto. Cada sala de maternidade possuía 18 celas de parição suspensas (2,00m x 1,00m). Cada cela de maternidade continha um comedouro de concreto, bebedores tipo chupeta, para a matriz e para os leitões, e um escamoteador com lâmpada incandescente. O ambiente de maternidade era controlado através de cortinas.

Antes do alojamento das matrizes, a sala foi submetida a uma limpeza a seco, seguida de desinfecção com amônia quartenária, lança-chamas e fumigação com formol, ficando em vazio sanitário por dois dias.

Na sala Nº 1, foram alojadas as matrizes que não receberam probiótico na dieta, pois estas

foram alojadas na sala 2, para evitar a contaminação cruzada com os esporos do *Bacillus subtilis*. Foram usados baldes para arrazoamento, vassouras, rodos e pás de limpar fezes, separadamente, para cada tratamento, cal virgem e desinfetante à base de cresol, na porta de cada sala de maternidade.

Após transferência das matrizes, essas foram lavadas e desinfetadas com amônia quartenária. Foram utilizados 289 leitões provenientes das 24 matrizes, homogêneos quanto à linhagem, com peso médio ao nascer de $1,407 \pm 0,24\text{kg}$. Durante o experimento, os animais receberam iguais condições de manejo. Nos leitões, foi feito corte de dente, corte de cauda, castração, aplicação de ferro e vacinação contra micoplasma de acordo com a rotina da granja, não sendo aplicado nenhum antibiótico. No 14º dia de lactação, as fêmeas receberam a vacina tríplice (leptospirose, parvovirose e erisipela). As temperaturas mínimas e máximas foram $24,53^\circ \pm 0,64$ e $32,52^\circ \pm 1,57$, respectivamente.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Cada unidade experimental era composta por uma matriz e sua leitegada. Os tratamentos corresponderam a dietas fornecidas às matrizes, seis dias antes do parto até o 21º dia de lactação e o prebiótico utilizado foi o mananoligossacarídeo (MOS) da parede celular da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, na dosagem de 1,5 kg/t de ração. O probiótico utilizado foi o *Bacillus subtilis* (1×10^{10} UFC/g de produto), na dosagem de 1,0kg/t durante: os seis últimos dias de gestação; 0,5kg/ t do dia do parto até o 10º dia de lactação; 0,1kg/t do 11º ao 21º dia de lactação. Na associação de prebiótico + probiótico, as concentrações foram respeitadas de acordo com a acima descrita.

A dieta basal fornecida às matrizes em lactação e aos leitões na fase de aleitamento

está descrita na Tabela 1, seguindo as orientações do NRC (1998). Os tratamentos das matrizes foram compostos de: T1= dieta basal (controle); T2= dieta basal+ prebiótico; T3= dieta basal + probiótico e T4= dieta basal + prebiótico e probiótico.

O consumo diário de ração dos leitões foi avaliado a partir do décimo dia de vida até o desmame (21 dias) e o ganho de peso do nascimento à desmama.

Tabela 1. Composição da ração lactação e pré-inicial

Ingredientes (kg)	Lactação	Pré Inicial
Milho (7,80%)	645,250	281,000
Farelo Soja (46%)	270,000	72,850
Casca de Soja	17,000	-
Fosf. Bical 23/18	20,000	-
Calc.Calcítico 39%	11,300	-
Óleo Degomado de Soja	26,000	46,000
Sal (NaCl)	6,100	-
Açúcar		0,150
Micro Ingredientes		-
Metionina pó	0,650	-
Lisina	1,700	-
Núcleo Reprodução*	2,000	-
Premix pré inicial**		600,000
Total	1000,000	1000,000
Exigências Nutricionais		-
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3270,000	3300,000
Proteína Bruta (%)	18,000	20,000
Cálcio (%)	1,000	-
Fósforo útil (%)	0,500	-

*Núcleo reprodução: vit. A – 2.500.000 UI; vit D3 – 300.000 UI; Vit E – 6 g; vit k3 – 1 g; vit B1 – 0,25 g; vit B2 – 1,6 g; vit B12 – 7.000 mcg; Biotina – 0,1 g; niacina – 9 g; Pantotenato de Ca – 5,5 g; Cu – 7,5; Co – 0,1 g; I – 0,1 g; Fé – 50 g; Mn – 2,2 g; Se – 0,075 g; cloreto colina – 150 g; lisina – 500 g; metionina – 10 g. **Premix pré-inicial: vit. A – 200.000 UI; vit D3 – 3.000 UI; vit E – 125 UI; vit K – 5 mg; vit B1 – 2,5 mg; vit B2 – 9 mg; vit B6 – 3 mg; vit B12 – 60 mcg; biotina – 50 mg; niacina – 75 mg; lisina – 4.400 mg; metionina – 2.600 mg; treonina – 700 mg; triptofano – 150 mg; Co – 0,8 mg; Cu – 50 mg; Fé – 250 mg; I – 0,8 mg; Mn – 115 mg; Se – 0,4 mg; Zn – 5.000 mg; Colina – 800 mg; palatabilizante - 1250 mg.

No período compreendido entre o 10º e 17º dia de lactação, a ração dos leitões foi fornecida na forma úmida (uma parte de água para uma de ração), sendo trocada e a sobra pesada duas vezes ao dia, sempre nos mesmos horários (9h e 16h). A partir do 18º dia até o desmame (21º dia), a ração foi fornecida na forma sólida, sendo o mesmo

arraçoamento e pesagem como acima descrito.

O ganho de peso dos leitões foi determinado através de três pesagens realizadas no período de aleitamento (ao nascimento, aos 14 dias de vida e aos 21 dias).

Durante os 21 dias do ensaio, foi realizada a avaliação de escores fecais dos leitões uma

vez por dia, às sete horas, verificando-se a característica física das fezes, de acordo com os critérios de classificação de Sobestiansky et al (1998): fezes normais (1), fezes pastosas (2), fezes aquosas (3). Os escores 1 e 2 foram considerados fezes normais e o escore 3 foi considerado como fezes diarréicas. A presença de fezes diarréicas no assoalho ou embaixo da cela maternidade classificava-se como presença de diarréia na leitegada, não importando o número de leitões afetados. Ao final do experimento, foi calculada a ocorrência de diarréia por leitegada (%) nos períodos: 0 - 7 dias, 8 - 14 dias, 15 - 21 dias e total de 0 - 21 dias.

A eficiência econômica entre as rações testadas foi analisada através da determinação do custo do alimento por ganho de peso vivo em kg, de acordo com a seguinte fórmula (adaptado de BELLAVER et al., 1985, KAMINURA, 2006):

$$CM_{ei} = \frac{Q_i \times P_i}{G_i}$$

Em que:

CM_{ei} = Custo médio de alimentação por kg de peso vivo da leitegada, obtido no i-ésimo tratamento.

Q_i = Quantidade de ração a ser consumida no i-ésimo tratamento.

P_i = Preço da ração (R\$/kg) da época, no i-ésimo tratamento.

G_i = Ganho de peso (GP, em g) da leitegada no i-ésimo tratamento verificado no período.

A eficiência econômica do desempenho dos leitões de cada tratamento foi analisada pelo Índice de Eficiência Econômica (IEE), conforme Barbosa et al. (1982), de acordo com a seguinte fórmula:

$$IEE = \frac{MCM_e \times 100}{CM_{ei}}$$

Em que:

MCM_e = Menor custo médio da ração entre os tratamentos;

CM_{ei} = Custo médio do tratamento i considerado;

Os dados de ocorrência de diarréia (%) foram transformados pela função $y = \arcsen(p/100)$, de acordo com o recomendado por Barbin (2003). Após a transformação, esses dados, juntamente com consumo diário de ração e ganho de peso, foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SAEG (1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de consumo diário de ração dos leitões na fase de aleitamento encontram-se na Tabela 2. Os resultados demonstram que não houve diferença estatística entre os tratamentos experimentais ($P > 0,05$).

Dados semelhantes foram obtidos por Zani et al. (1998), que, ao utilizarem o *Bacillus cereus* nas matrizes nos últimos 5 dias antes do parto até o final da fase de aleitamento, não observaram efeito sobre o consumo de ração dos leitões durante a fase de aleitamento, em comparação ao tratamento com uso do antibiótico furazolidone e ao grupo controle. No entanto, esses autores observaram significativo aumento do consumo de ração dos leitões na fase de creche. Já Jurgens et al. (1997), que utilizaram *Saccharomyces cerevisiae*, e Alexopoulos et al. (2004), que utilizaram *Bacillus licheniformis* + *Bacillus subtilis*, observaram aumento no consumo de ração dos leitões na fase de aleitamento.

Tabela 2. Efeito da adição de prebiótico e/ou probiótico sobre consumo de ração dos leitões durante a fase de aleitamento¹

Tratamentos	Consumo diário de ração (g)	
	10 - 17 dias (Ração úmida) ²	18 - 21 dias (Ração Seca)
Controle	31,65	57,62
Prebiótico	40,66	62,11
Probiótico	31,69	60,35
Probiótico + Prebiótico	30,02	63,16
CV (%)	40,43	29,62

¹As médias não diferiram estatisticamente pelo teste Scott-Knott ($p>0,05$).

²Ração+ água (1:1)

Os resultados de ganho de peso durante a fase de aleitamento estão demonstrados na Tabela 3. No período de 0–14 dias de lactação, os leitões nascidos de matrizes que receberam a adição de prebiótico tiveram maior ganho de peso ($P<0,05$) em relação àqueles de tratamentos controle, probiótico e prebiótico + probiótico.

Esses resultados são semelhantes aos de Utiyama et al. (2006), que, ao utilizarem o prebiótico mananoligossacarídeo na ração de leitões nos 14 primeiros dias pós desmame, verificaram melhor ganho diário de peso em relação aos tratamentos com antibiótico (olaquinox), probiótico (*Bacillus subtilis*) e extrato vegetal (alho, cravo, canela, pimenta, tomilho, cinamaldeído e eugenol).

Tabela 3. Efeito da adição de prebiótico e/ou probiótico sobre o ganho de peso dos leitões durante a fase de aleitamento¹

Tratamentos	Ganho de peso (kg)		
	0 – 14 dias	15 – 21 dias	0 – 21 dias
Controle	2,03 ^b	1,42 ^b	3,44 ^a
Prebiótico	3,84 ^a	1,21 ^b	3,85 ^a
Probiótico	2,57 ^b	1,61 ^a	4,18 ^a
Probiótico + Prebiótico	2,47 ^b	1,83 ^a	4,30 ^a
CV (%)	17,41	19,55	17,84

^{a,b}Colunas com letras diferentes, num mesmo período, diferem entre si pelo teste de Scott - Knott ($P<0,05$).

Segundo Kamimura (2006), o prebiótico utilizado (mananoligossacarídeo) nas matrizes possui propriedades antigênicas potentes e isso pode ter proporcionado melhora na qualidade do leite dessas matrizes, ou seja, pode ter havido maior

produção de IgA liberado no leite das fêmeas, o que, segundo Pinheiro (2005), proporciona imunidade local na parede intestinal dos leitões, promovendo maior absorção de nutrientes por diminuir a adesão de agentes patógenos.

No período de 15 a 21 dias de idade na fase de aleitamento, os leitões oriundos das matrizes que receberam probiótico adicionado ou não de prebiótico (T3 e T4) tiveram maior ganho de peso, em relação ao tratamento controle e à adição de prebiótico. Resultados semelhantes foram obtidos por Alexopoulos et al. (2004, 2006), que utilizaram *Bacillus licheniformis* + *Bacillus subtilis* e *Bacillus toyoi*, respectivamente. Taras et al. (2006), ao realizarem uma pesquisa em matrizes suínas na fase de gestação e lactação com o probiótico *Enterococcus faecium*, verificaram a presença da bactéria *Enterococcus faecium* nas fezes dos leitões no 14º dia de vida, idade em que esses animais não se alimentavam de ração inicial, demonstrando-se que, ao suplementar a matriz com probióticos, as suas proles também irão ingerir esses microrganismos, tendo, assim, melhor desempenho produtivo. Fato esse que justifica, no presente experimento, o melhor ganho de peso registrado nos leitões oriundos de matrizes que ingeriram o probiótico *Bacillus subtilis*, pois foram observados leitões se alimentando no comedouro das matrizes após o arraçamento das mesmas.

No período total da fase de aleitamento (0 a 21 dias), não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) no ganho de peso entre os tratamentos experimentais. Spring (2004) verificou maior ganho de peso dos leitões desmamados ao suplementar as matrizes do 93º dia de gestação até o final da lactação com o prebiótico mananoligossacarídeo.

Os resultados de ocorrência de diarreia estão na Figura 1. Foram encontradas diferenças significativas no período de 0 a 7 dias de idade ($P < 0,05$), sendo que os leitões, filhos de matrizes que não receberam prebiótico /ou probiótico (grupo controle), apresentaram maior

porcentagem de diarreia em relação aos demais grupos experimentais. Zani et al. (1998) também obtiveram resultados semelhantes ao utilizarem o probiótico *Bacillus cereus* em matrizes suínas nos cinco últimos dias de gestação até 21 dias de lactação, em comparação ao tratamento com uso do antimicrobiano Furalozidone. Esses autores atribuíram a menor frequência de diarreia dos leitões à diminuição da concentração de *Escherichia coli* nas fezes das matrizes (mães) tratadas com antibiótico (Furalozidone) e probiótico (*Bacillus cereus*). Almeida (2006), também, cita que os leitões recém-nascidos seriam os maiores beneficiados quando ocorresse a ingestão de probióticos pelas mães, pois haveria menor secreção de bactérias patogênicas através das fezes e, dessa forma, os leitões permaneceriam em ambiente menos contaminado e menos propenso a infecções responsáveis por distúrbios entéricos como diarreias.

Do 8º ao 14º dia não houve diferença significativa entre os tratamentos experimentais ($P > 0,05$), com relação à ocorrência de diarreia nos leitões. Do 15º ao 21º dia da fase de aleitamento, os leitões do tratamento controle e do tratamento prebiótico + probiótico apresentaram menor porcentagem de diarreia ($P < 0,05$). Esses resultados contradizem Alexopoulos et al. (2004), que, ao utilizarem *Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis* nas matrizes do 15º dia antes do parto ao término da fase de lactação, verificaram menor porcentagem de diarreia nos leitões tratados apenas com probiótico, em relação ao grupo controle. Deve-se observar que, no presente experimento, durante o período de 15 a 21 dias da fase de aleitamento, nenhuma leitegada proveniente do tratamento com adição prebiótico + probiótico (T4) na dieta das mães apresentou quadros de diarreia. Yeow & Hai (2005) mostraram

que, *in vitro*, o *Bacillus subtilis* inibe várias espécies enteropatogênicas, entre elas, o *Clostridium perfringens* que, segundo Costa et al. (2004), é causador de grandes distúrbios intestinais em leitões recém-nascidos até a terceira semana de vida. Esse fato pode ser explicado pela possibilidade de o *Bacillus subtilis*, associado ao mananoligossacarídeo (T4), ter melhorado a adsorção de patógenos como *Salmonella* e *Escherichia coli* (AVCARE, 2003), os quais também são

responsáveis por distúrbios gastrintestinais nos leitões durante a fase de aleitamento.

Vale salientar que, no período de 0-7 dias, o tratamento com adição de prebiótico teve menor ocorrência de diarreia e melhor ganho de peso, resultado que se inverteu no período de 15-21 dias, quando os leitões tiveram pior ganho de peso e maior ocorrência de diarreia. Nota-se que a adição de prebiótico nas matrizes não conseguiu controlar a diarreia e, dessa forma, houve redução do ganho de peso dos leitões entre 15-21 dias de idade.

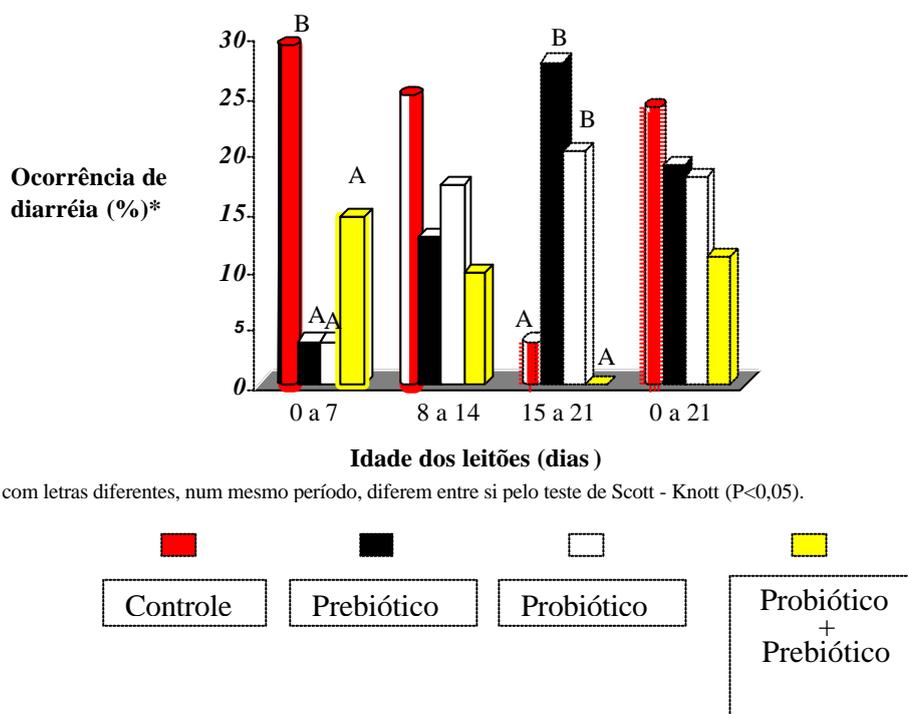


Figura 1. Ocorrência de diarreia (%) nos leitões durante a fase de aleitamento: 0 a 7 dias, 8 a 14 dias, 15 a 21 dias e 0 a 21 dias, em relação aos diferentes tratamentos da matriz

No período total da fase de aleitamento (0 a 21 dias), não houve diferença significativa entre os tratamentos experimentais ($P>0,05$) quanto à porcentagem de diarreia. Resultados que contradizem Lázaro et al. (2005) que, ao

utilizarem o *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* e *Bacillus coagulans* adicionados à dieta de matrizes durante o último terço de gestação e durante toda a lactação, verificaram menores casos de diarreia em seus leitões na fase de

aleitamento na comparação com os leitões de matrizes que receberam o tratamento controle. Esses resultados podem ser explicados pelas três diferentes cepas utilizadas por esses pesquisadores, uma vez que o presente experimento utilizou somente o *Bacillus subtilis*. Portanto, esses resultados demonstram a necessidade de realizar mais estudos sobre a utilização de vários microrganismos probióticos no controle de diarreia.

Conforme os valores apresentados na Tabela 4, observou-se que o menor custo

médio de alimentação (R\$ 0,95/kg de PV ganho/leitegada) e o melhor índice de eficiência econômica foram atribuídos ao tratamento com adição de *Bacillus subtilis* (Tabela 3). Apesar de o ganho de peso dos leitões (0-21 dias) não ter sido significativo, economicamente é viável a utilização dos mesmos na dieta de matrizes. Foi observado que o uso do MOS onerou o custo de produção no presente experimento.

Tabela 4. Custo médio de alimento por kg de peso vivo, ganho da leitegada por tratamento (Cme_i) e Índice de Eficiência Econômica, no período total de experimento

Tratamentos	Cme _i (R\$)	IEE (%)
Controle	1,12	84,82
Prebiótico	1,23	77,23
Probiótico	0,95	100,00
Prebiótico + Probiótico	0,99	95,96

A adição somente de MOS na ração das matrizes, proporcionou melhor ganho de peso dos leitões de 0 a 14 dias de vida.

A utilização de *Bacillus subtilis* associado ou não a MOS melhora o ganho de peso dos leitões de 15 a 21 dias de vida.

A suplementação somente de MOS na ração de matrizes, proporcionou menor porcentagem de diarreia em suas leitegadas no período de 0 a 7 dias de idade.

A associação de *Bacillus subtilis* + MOS adicionados na ração de matrizes reduz a porcentagem de diarreia dos leitões no período de 15 a 21 dias da fase de aleitamento.

A adição somente de *Bacillus subtilis* tem um menor custo médio na alimentação de matrizes e melhora o índice de eficiência econômica.

REFERÊNCIAS

ALEXOPOULOS, C.; GEORGOULAKIS, I. E.; TZIVARA, A.; KRITAS, S. K.; SIOCHU, A.; KYRIAKIS, S. C. Field evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores, on the health status and performance of sows and their litters. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 88, p.381–392, 2004.

ALEXOPOULOS, C.; STAMATI, S.; SIOCHU, A.; SAOULIDIS, K.; KYRIAKIS, S. C. Probiosis in sows by administration of *Bacillus toyoi* spores during late pregnancy and lactation: effect on their health status/performance and on litter characteristics. **International Journal of**

Probiotics and Prebiotics, v.1, n.1, p.33-40, 2006.

ALMEIDA, E. **Utilização do probiótico Protexin® em leitões na fase de creche, submetidos ao desafio com *Escherichia coli***. 2006.48f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

AVCARE LIMITED. **The role of enteric antibiotics in livestock production**.

Austrália, 2003. Disponível em: <www.avcare.org.au>. Acesso em: 30 jul. 2007.

BARBIN, D. **Planejamento e análise estatística de experimentos agropecuários**. Arapongas: Midas, 2003. 194p.

BARBOSA, H. P.; FIALHO, E. T.; FERREIRA, A. S.; LIMA, G. J. M.; GOMES, M. F. M. Triguilho para suínos nas fases iniciais de crescimento, crescimento e terminação. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 5, p. 827-837, 1982.

BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS JUNIOR, S.; GOMES, P. C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n. 8, p. 969-974, 1985.

BURITI, F. C. A. **Desenvolvimento de queijo fresco cremoso simbiótico**. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CARAMORI JÚNIOR, J. G. **Efeito de probióticos e prebióticos na ração de frangos de corte sobre o desempenho, rendimento de carcaça, características químicas e presença de *Salmonella spp* na carne**. 2001.56f. Tese (Doutorado em

Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista Júlio e Mesquita Filho, São Paulo.

COSTA, G. M.; ASSIS, R. A.; LOBATO, F. C. F.; ABREU, V. L. V.; SANTOS, J. L.; UZAL, F. A. Diarréia em leitões lactentes por *Clostridium perfringens* tipo A em granjas tecnificadas nos estados de Minas Gerais e São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.401-404, 2004.

FLEMMING, J. S. **Utilização de leveduras, probióticos e mananoligossacarídeos (MOS) na alimentação de frangos de corte**. 2005. 91p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

JURGENS, M. H.; RIKABI, R. A.; ZIMMERMAN, D. R. The effect of dietary active dry yeast supplement on performance of sows during gestation-lactation and their pigs. **Journal of Animal Science**, v.75, p. 593-597, 1997.

KAMIMURA, R. **Efeito de prebiótico e promotor de crescimento convencional na dieta de leitões desmamados sobre: desempenho, histomorfometria intestinal, níveis de iga sérica total e análise econômica**. 2006. 32f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas gerais.

LÁZARO, C. D.; CARCELÉN, F. C.; TORRES, M. A.; ARA, Y. M. G. Efecto de probióticos en el alimento de marranas sobre los parámetros productivos de lechones. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru**; v.16, n. 2, p. 97-102, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Swine**. 10 ed. Washington: National Academy Press, 1998. 189p.

PINHEIRO, F. M. L. **Estudo sobre fontes de proteína de origem animal e vegetal em dietas para leitões no período de creche**. 2005. 333f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Ceará.

SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS - SAEG. Viçosa: UFV, 1993

SANCHES, A. L. **Probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame**. 2004. 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SHIM, S. B. **Effects of prebiotics, probiotics and synbiotics in the diet of young pigs**. 2005. 179f. P.H.D. Thesis (Phd) - University and Research Centre, Wageningen, The Netherlands.

SILVA, C. A.; HOSHI, E. H.; PACHECO, G. D.; BRIGANÓ, M. V. Avaliação de probióticos (*Pediococcus acidilactici* e *Bacillus subtilis*) após o desmame e efeitos no desempenho dos leitões. **Semina Ciências Agrárias**, v.27, n.1, p.133-140, 2006.

SOBESTIANSKY, J.; WENTS, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI L. A. C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 388p.

SPRING, P. Efeito da inclusão de mananoligossacarídeo na dieta sobre o desempenho de matrizes e leitões. **Swiss College of Agriculture**, Suíça, 2004.

TARAS, D.; VAHJEN, W.; MACHA, M.; SIMON, O. Performance, diarrhea incidence, and occurrence of *Escherichia coli* virulence genes during long-term administration of a probiotic *Enterococcus*

faecium strain to sows and piglets. **Journal of Animal Science**, v.84, p.608–617, 2006.

UTIYAMA, C. E. **Utilização de agentes antimicrobianos, probióticos, prebióticos e extratos vegetais como promotores de crescimento de leitões desmamados**. 2004. 110f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba.

UTIYAMA, C. E.; OETTING, L. L.; GIANI, P. A.; RUIZ, U. S.; MIYADA, V. S. Efeitos de antimicrobianos, prebióticos, probióticos e extratos vegetais sobre a microbiota intestinal, a frequência de diarreia e o desempenho de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2359-2367, 2006.

YEOW, A. L. T.; HAI, M. T. Inhibition of *Clostridium perfringens* by a Novel Strain of *Bacillus subtilis* Isolated from the Gastrointestinal Tracts of Healthy Chickens. **Applied and Environmental Microbiology**, v.71, n.8, p.4185–4190, 2005.

ZANI, J. L.; CRUZ, F. W.; SANTOS, F.; GIL-TURNES, C. Effects of probiotic CenBiot on the control of diarrhoea and feed efficiency in pigs. **Journal of Applied Microbiology**, v.84, p.68-71, 1998.

Data de recebimento: 01/11/2007

Data de aprovação: 13/06/2008