

Uso de Plasma Suíno Desidratado por *Spray-Dryer* na Dieta de Leitões Desmamados Precocemente¹

Eduardo Afonso F. Butolo², Valdomiro Shigueru Miyada³, Irineu Umberto Packer³, José Fernando M. Menten³

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do plasma suíno desidratado (PSD), na dieta de leitões desmamados aos 21 dias de idade. Cento e vinte leitões, com peso médio inicial de 5,75 kg, foram usados para testar os níveis de inclusão de 0; 2,5; 5,0; e 7,5% de plasma na fase 1 (0 a 14 dias) e o seu efeito na fase 2 (14 a 28 dias). À exceção dos leitões mantidos em dieta controle, o restante foi alimentado com ração inicial com 2,5% PSD e 2,5% de hemácias desidratadas no período 15 a 28 dias pós-desmama. As dietas foram formuladas para conter nas fases 1 e 2, respectivamente, 1,40 e 1,20% de lisina, 0,54 e 0,41% de metionina e 15 e 8% de lactose. Foi usado delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco repetições por tratamento e seis animais por unidade experimental. O consumo médio diário de ração aumentou linearmente, nas fases 1 e 2, com o aumento de PSD na ração. No período de 0 a 28 dias, houve resposta linear para o consumo médio diário de ração para os níveis de PSD da fase 1. O plasma estimulou maior consumo de ração pré-inicial, nas duas semanas subseqüentes ao desmame. Este efeito foi mantido durante a segunda fase (15 a 28 dias pós-desmame), quando foi usada na ração inicial combinação de 2,5% de plasma e 2,5% de hemácias desidratada.

Palavras-chave: alimento protéico, leitões, plasma desidratado

The Use of Spray-Dried Porcine Plasma in Early-Weaned Pig Diets

ABSTRACT - The objective of this work was to evaluate the spray-dried porcine plasma (SDPP) in the diet of 21 day-weaned pig. One hundred and twenty piglets averaging 5.75 kg of initial weight were used to test the inclusion levels of 0, 2.5, 5.0, and 7.5% of porcine plasma on phase 1 (from 0 to 14 days) and its effects on phase 2 (from 15 to 28 days). Except for the piglets in the control diet, all other animals were fed a starter diet with 2.5% of SDPP and 2.5% of spray-dried red blood cell (SDBC) during 15 to 28-day-post weaning period. The diets were formulated to contain in the phases 1 and 2, respectively, 1.4 and 1.2% of lysine, .54 and .42% of methionine, and 15 and 8% of lactose. A randomized block design with five replications and six animals per experimental unit was used. Average daily feed intake increased linearly in the phases 1 and 2, with the increasing level of SDPP. For overall period (from 0 to 28 days), there was linear response of average daily feed intake to the SDPP levels in the phase 1. The SDPP stimulated higher daily feed intake during the two weeks after weaning. This effect was maintained during the second phase (15 to 28 days post weaning), when a combination of 2.5% SDPP and 2.5% SDBC was used.

Key Words: protein source, weaning piglets, spray-dried plasma

Introdução

Em virtude da limitada capacidade digestiva dos leitões, diversas pesquisas foram conduzidas para avaliar a utilização de diferentes fontes protéicas na dietas destes animais (KATS et al., 1992, 1994a; FRIESEN et al. 1993; SMITH et al., 1994; e RICHERT et al., 1994), uma vez que o desenvolvimento pancreático e enzimático dos leitões é imaturo antes da sexta até a oitava semana de vida (PEKAS, 1991).

Dentre os diferentes métodos de processamento e secagem de fontes protéicas testados, com a finali-

dade de melhorar a qualidade e a utilização destes ingredientes pelos leitões (GATNAU et al., 1993), o plasma suíno seco por spray-dryer tem se mostrado fonte efetiva de proteína na dieta de leitões (GATNAU e ZIMMERMAN, 1990; HANSEN et al., 1993; e KATS et al., 1994b). A maioria dos estudos tem mostrado resposta positiva no ganho de peso e consumo de ração (HANSEN, et al., 1991; GATNAU e ZIMMERMAN, 1991a). No entanto, a magnitude na resposta, bem como a taxa de inclusão de plasma nas dietas, para maximizar a resposta, tem variado entre 6% (GATNAU, et al., 1991a; GATNAU e ZIMMERMAN, 1992), 8 e

¹ Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.

² Engenheiro Agrônomo, Mestre em "Ciência Animal e Pastagens", ESALQ/USP.

³ Professor da ESALQ/USP.

10% (KATS et al., 1994b), ou até 13,4% (HANSEN et al., 1993), mostrando interrelação com ambiente (GATNAU e ZIMMERMAN, 1991b), sistema de manejo (TOUCHETTE et al., 1996), composição da dieta (OWEN et al., 1993; OWEN et al., 1995a; e TOUCHETTE et al., 1996), ou ainda fontes e métodos de processamento do plasma (RUSSEL, 1994; GATNAU e ZIMMERMAN, 1994).

As proteínas contidas nos plasma são, na maioria, fibrinogênio, albuminas, globulinas e compostos de baixo peso molecular, sendo que entre as globulinas a fração γ -globulina contém anticorpos denominados imunoglobulinas (SWENSON, 1988), que, mesmo após o processamento, parece manter algum grau de especificidade em se ligar a bactérias intraluminalmente, prevenindo a secreção de enterotoxinas (HANSEN et al., 1993). As frações das proteínas do plasma também foram estudadas em dietas de leitões, em que os efeitos benéficos estiveram associados às imunoglobulinas (CAIN, 1995; PIERCE et al., 1995) e imunoglobulinas e albuminas (WEAVER et al., 1995; OWEN et al., 1995b).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do plasma suíno seco por *spray-dryer*, nas dietas iniciais de leitões desmamados aos 21 dias de idade, por intermédio dos parâmetros ganho diário de peso, consumo de ração e conversão alimentar.

Material e Métodos

Este experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP, Piracicaba, SP, no período de dezembro de 1996 a janeiro de 1997. A instalação, que foi limpa e desinfetada, consistiu de uma unidade de creche experimental com 20 gaiolas metálicas suspensas (1,50 x 1,20 m), com piso semi-ripado, equipadas com bebedouros e comedouros automáticos e aquecedores elétricos (lâmpadas I.V. de 250 Watts) e permaneceu vazia por aproximadamente 90 dias, antes do alojamento dos animais. Foram utilizados cento e vinte leitões, sendo machos castrados e fêmeas, cruzados, desmamados aos 21 dias de idade média com peso médio de 5,75 kg.

A composição química, o conteúdo energético e a composição em aminoácidos dos ingredientes usados encontram-se na Tabela 1. A composição percentual da rações experimentais e os nutrientes calculados de cada uma encontram-se nas Tabelas 2 e 3. As dietas foram formuladas para atingir o mínimo ou exceder os níveis recomendados pelo NRC (1988) e ROSTAGNO et al. (1983).

Ração e água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental de 28 dias, sendo o primeiro dia experimental considerado como dia zero. O período experimental consistiu de duas fases distintas, a primeira de 0 a 14 dias (Fase 1) e segunda de 15 a 28 dias experimentais (Fase 2). Os tratamentos consistiram de quatro dietas com inclusão dos níveis 0; 2,5; 5,0; e 7,5% de plasma suínos desidratado por *Spray-dryer*, na Fase 1. Na Fase 2, os tratamentos consistiram de duas dietas, sendo o nível zero o controle e a dieta teste com 2,5% de inclusão de plasma e 2,5% de inclusão de hemácias, para se testar o efeito dos níveis crescentes de inclusão de plasma na primeira fase e seu efeito residual na performance da segunda fase.

A coleta de dados foi feita a cada 7 dias, com pesagem dos animais em grupos por repetição. A sobra das rações foi pesada e anotada para cada unidade experimental, para cálculo do consumo médio e da conversão alimentar em cada período. Foi utilizado delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco repetições de seis animais em cada unidade experimental, distribuídos de acordo com a ninhada de origem, sexo e peso vivo inicial. Os dados de performance foram submetidos à análise de variância PROC GLM (General Linear Model) do SAS (Statistical Analysis System, 1985). Os graus de liberdade do fator nível de plasma na ração foram decompostos em seus componentes individuais de regressão por intermédio dos polinômios ortogonais.

Resultados e Discussão

As médias de ganho diário de peso (GDP), conversão alimentar (CA) e consumo diário de ração (CDR) estão apresentadas na Tabela 4 e ilustradas na Figura 1.

Durante a primeira semana do experimento, o nível de inclusão de plasma na dieta exerceu efeito linear no CDR ($\hat{Y} = 246,6857 + 7,4743X$; $R^2 = 0,96$; Figura 1A). GDP e CA não foram influenciados pelos tratamentos. Contudo, o GDP foi 16,4; 22,9; e 23,4% superior ao controle para os níveis de inclusão de plasma de 2,5; 5,0; e 7,5% respectivamente.

No período correspondente às duas primeiras semanas de experimentação, os níveis crescentes de inclusão de plasma na ração proporcionaram resposta linear no CDR ($\hat{Y} = 422,4286 + 10,5524X$; $R^2 = 0,86$; Figura 1B). Resultado semelhante foi encontrado por GATNAU e ZIMMERMAN (1991b) e RODAS et al. (1995), que verificaram contínuo aumento no consumo diário de ração, no período de 7 a 14 dias, mas sem influir no ganho diário de peso.

O nível de plasma na dieta da primeira fase (0 a 14 dias) proporcionou resposta linear positiva para o

Tabela 1- Composição química aproximada e conteúdo energético dos ingredientes¹

Table 1 - Chemical composition and energy content of the ingredients

Ingrediente (%) <i>Ingredient</i>	Milho <i>Corn</i>	Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	Soro de leite <i>Dried whey</i>	Leite desnatado <i>Dried skim milk</i>	AP-301 ² Hemácia <i>Red blood cells</i>	AP-920 ² Plasma <i>Spray-dried plasma</i>	Bonilac ³ <i>Bonilac</i>	Açúcar <i>Sucrose</i>
Matéria seca <i>Dry matter</i>	88,29	89,88	97,64	96,28	92,00	91,00	97,94	99,86
Proteína bruta <i>Crude protein</i>	9,42	44,83	11,63	35,33	92,00	78,00	5,75	-
Fibra bruta <i>Crude fiber</i>	1,83	6,13	0,20	0,27	0,50	0,30	-	-
Matéria mineral <i>Ash</i>	1,53	5,67	7,06	7,86	3,00	10,00	7,96	-
Cálcio <i>Calcium</i>	0,07	0,34	0,87	1,30	0,02	0,15	0,30	-
Fósforo <i>Phosphorus</i>	0,25	0,58	0,55	0,97	0,25	1,70	0,51	-
Extrato etéreo <i>Ether extract</i>	4,26	1,65	1,02	1,36	2,00	2,00	47,80	-
EM(kcal/kg) <i>ME</i>	3306	3100	3100	3360	4270	3895	5370	3888
ED(kcal/kg) <i>DE</i>	3480	3220	3200	3520	4483	4097	5540	3955
Lactose	-	-	76,43	55,74	-	-	48,86	-
Arginina (<i>Arg</i>)	0,45	3,14	0,29	0,98	0,12	4,00	4,50	
Histidina (<i>His</i>)	0,25	1,15	0,23	0,91	0,10	7,50	2,50	
Isoleucina (<i>Ile</i>)	0,29	2,14	0,67	1,70	0,28	0,60	2,00	
Leucina (<i>Leu</i>)	1,03	3,60	1,16	3,35	0,48	13,40	7,40	
Lisina (<i>Lys</i>)	0,28	2,72	1,00	2,61	0,42	9,00	6,90	
Metionina (<i>Met</i>)	0,18	0,64	0,21	0,73	0,13	0,80	0,70	
Fenilalanina (<i>Phe</i>)	0,39	2,34	0,39	1,43	0,21	7,10	4,80	
Treonina (<i>Thr</i>)	0,32	1,78	0,77	1,47	0,33	3,60	4,30	
Triptofano (<i>Trp</i>)	0,05	0,53	0,27	0,43	0,08	1,20	1,30	
Valina (<i>Val</i>)	0,42	2,65	0,66	2,02	0,31	9,20	5,20	
Cistina (<i>Cys</i>)	0,19	0,67	0,22	0,29	0,13	0,60	1,80	
Glicina (<i>Gly</i>)	0,35	1,98	0,22	0,66	0,27	4,70	2,60	

¹ Laboratório de Controle de Qualidade da SUPRE MAIS Produtos Bioquímicos Ltda (Feed Quality Control Laboratory of SUPRE MAIS Produtos Bioquímicos Ltda.).

² Níveis informados pelo fabricante (APC-American Protein Corporation-AMES, IOWA 50010 U.S.A.) (Values obtained from the manufacturer (APC-American Protein Corporation-AMES, IOWA 50010 U.S.A.)).

³ Gordura de côco em veículo lactosado (Coconut oil in lactosated carrier).

CDR ($\hat{Y} = 1046,1095 + 9,7962X$; $R^2 = 0,57$; Figura 1C) na terceira e quarta semana de experimentação (15 a 28 dias). O ganho diário de peso e a conversão alimentar não foram influenciados pelos tratamentos. KATS et al.(1994b) verificaram aumento no ganho diário de peso e consumo diário de ração com níveis crescentes de plasma na dieta de leitões até 14 dias, porém o ganho de peso foi reduzido no período de 14 a 28 dias após a retirada do plasma na dieta, sem, no entanto, influir no consumo e na eficiência alimentar, ao contrário do resultado deste trabalho, em que o ganho de peso e a conversão não foram influenciados, porém o consumo permaneceu crescente. O resultado deste trabalho diferiu do de KATS et al. (1994b), em virtude de a dieta da

segunda fase possuir somente hemácias em nível de 2,5%, podendo ter ocorrido diferença na palatabilidade.

Considerando o período total de experimentação, o nível de inclusão de plasma na dieta da primeira fase proporcionou resposta linear crescente ($\hat{Y} = 734,2691 + 10,1743X$; $R^2 = 0,78$; Figura 1D) para o CDR. O ganho diário de peso e a conversão alimentar não foram influenciados pelos tratamentos ($P > 0,10$). COFFEY et al.(1995) trabalharam com níveis de até 12% de plasma na dieta da fase 1 e não encontraram resposta no ganho de peso e no consumo de ração, somente na CA. Não houve resposta à adição do plasma, quando os experimentos foram conduzidos na estação experimental, e sim quando foram conduzidos em instalação convencional. A

Tabela 2 - Composição percentual das rações experimentais - Fase 1

Table 2 - Percentage composition of the experimental diets - Phase 1

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Nível de inclusão de plasma, % <i>Dietary levels of plasma, %</i>			
	0	2,5	5,0	7,5
Açúcar (<i>Sucrose</i>)	1,818	1,818	1,818	1,818
Milho moído (<i>Corn</i>)	49,018	47,822	46,451	45,236
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	20,000	20,000	20,000	20,000
Plasma ¹	-	2,500	5,000	7,500
Leite desnatado (<i>Skim milk</i>)	11,591	7,727	3,864	-
Soro de leite (<i>Dried whey</i>)	8,636	11,364	14,318	17,045
Bonilac ²	5,000	5,000	5,000	5,000
DL-Metionina, 98% (<i>Met</i>)	0,227	0,232	0,241	0,246
L-Lisina HCl, 98% (<i>Lys</i>)	0,386	0,273	0,136	0,023
L-Treonina, 98% (<i>Thr</i>)	0,182	0,100	0,032	-
L-Triptofano, 96% (<i>Trp</i>)	0,055	0,032	0,009	-
Calcário, 38% (<i>Limestone</i>)	0,773	0,909	1,045	1,136
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,273	1,182	1,045	0,955
Sal (<i>Salt</i>)	0,273	0,273	0,273	0,273
CuSO ₄ ·H ₂ O (35% Cu)	0,070	0,070	0,070	0,070
ZnO (76% Zn)	0,318	0,318	0,318	0,318
Olaquinox, 98%	0,010	0,010	0,010	0,010
Tylan S100 ³	0,100	0,100	0,100	0,100
Antioxidante (BHT) (<i>Antioxidant</i>)	0,020	0,020	0,020	0,020
Premix vitamínico (<i>Vitamin premix</i>) ⁴	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix mineral (<i>Mineral premix</i>) ⁵	0,100	0,100	0,100	0,100
<i>Nutriente (Nutrient)</i>				
Umidade (<i>Moisture</i>), %	8,502	8,585	8,580	8,574
ED (<i>DE</i>), kcal/kg	3400	3403	3407	3412
EM (<i>ME</i>), kcal/kg	3282	3287	3293	3300
Proteína bruta (<i>Crude protein</i>), %	19,683	20,138	20,592	21,094
Fibra bruta (<i>Crude fiber</i>), %	2,185	2,165	2,143	2,124
Extrato etéreo (<i>Ether extract</i>), %	5,091	5,091	5,086	5,085
Matéria mineral (<i>Ash</i>), %	5,665	5,770	5,851	5,929
Ca %	0,952	0,958	0,956	0,945
P %	0,648	0,648	0,642	0,643
Na %	0,292	0,365	0,440	0,512
Cl %	0,560	0,571	0,581	0,592
K %	0,886	0,853	0,822	0,789
Arginina (<i>Arg</i>), %	1,013	1,089	1,165	1,241
Histidina (<i>His</i>), %	0,482	0,513	0,543	0,574
Isoleucina (<i>Iso</i>), %	0,840	0,840	0,840	0,840
Leucina (<i>Leu</i>), %	1,741	1,816	1,892	1,967
Lisina (<i>Lys</i>), %	1,400	1,400	1,392	1,398
Metionina (<i>Met</i>), %	0,546	0,544	0,546	0,543
Fenilalanina (<i>Phe</i>), %	0,867	0,937	1,008	1,078
Treonina (<i>Thr</i>), %	0,943	0,931	0,933	0,969
Triptofano (<i>Trp</i>), %	0,260	0,260	0,262	0,276
Valina (<i>Val</i>), %	1,053	1,118	1,183	1,248
Met + Cist (<i>Met + Cys</i>), %	0,832	0,867	0,907	0,942
Lactose, %	14,962	14,893	14,998	14,929

¹ AP 920; American Protein Corporation, AMES IA (AP 920; American Protein Corp. AMES IA).² Gordura de côco em veículo lactosado (Coconut oil in lactosated carrier).³ Suprindo por kg de ração (Supplying per kg of diet): 100 mg de Tilosina (Tylosin), 100 mg Sulfametazina (Sulfamethazine).⁴ Suprindo por kg de ração (Supplying per kg of diet): Vit. A, 12000 UI; Vit. D₃, 2250 UI; Vit. E, 27 mg; Vit. K₃, 3 mg; Tiamina (Thiamin), 2,25 mg; Riboflavina (Riboflavin), 6 mg; Piridoxina (Pyridoxine), 2,25 mg; B₁₂, 27 mcg; Ác. fólico (Folic acid), 400 mcg; Biotina (Biotin), 150 mcg; Ác. pantotênico (Pantothenic acid), 22,5 mg; Niacina (Niacin), 45 mg; Se, 300 mcg.⁵ Suprindo por kg de ração (Supplying per kg of diet): Fe, 88 mg; Cu, 15 mg; Zn, 80 mg; Mn, 45 mg; I, 1 mg.

Tabela 3 - Composição percentual das rações experimentais - Fase 2

Table 3 - Percentage composition of experimental diets - Phase 2

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Dieta (<i>Diet</i>)	
	Controle <i>Control</i>	2,5% plasma e 2,5% hemácias <i>2.5% plasma and 2.5% red blood cell</i>
Açúcar (<i>Sucrose</i>)	2,000	2,000
Milho moído (<i>Corn</i>)	51,155	57,185
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	30,500	20,000
Hemácias (<i>Red blood cells</i>) ¹	-	2,500
Plasma (<i>Spray-dried plasma</i>) ²	-	2,500
Óleo vegetal (<i>Vegetal oil</i>)	1,500	1,000
Soro de leite (<i>Dried whey</i>)	9,750	9,750
Bonilac ³	1,650	1,650
DL-Metionina, 98% (<i>Met</i>)	0,115	0,135
L-Lisina HCl, 98% (<i>Lys</i>)	0,175	-
L-Treonina, 98% (<i>Thr</i>)	0,025	-
Calcário, 38% (<i>Limestone</i>)	0,850	1,200
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	1,550	1,400
Sal (<i>Salt</i>)	0,300	0,250
CuSO ₄ ·H ₂ O (35% Cu)	0,070	0,070
Olaquinox 98%	0,010	0,010
Tylan S100 ⁴	0,100	0,100
Premix vitamínico (<i>Vitamin premix</i>) ⁵	0,150	0,150
Premix mineral (<i>Mineral premix</i>) ⁶	0,100	0,100
<i>Nutriente (Nutrient)</i>		
Umidade (<i>Moisture</i>), %	9,388	9,416
ED (<i>DE</i>), kcal/kg	3360	3440
EM (<i>ME</i>), kcal/kg	3272	3327
Proteína bruta (<i>Crude protein</i>), %	19,500	19,255
Fibra bruta (<i>Crude fiber</i>), %	2,843	2,312
Extrato etéreo (<i>Ether extract</i>), %	5,232	5,407
Matéria mineral (<i>Ash</i>), %	5,605	5,378
Ca %	1,000	1,000
P %	0,639	0,609
Na %	0,235	0,305
Cl %	0,400	0,400
K %	0,849	0,670
Arginina (<i>Arg</i>), %	1,240	1,143
Histidina (<i>His</i>), %	0,504	0,645
Isoleucina (<i>Iso</i>), %	0,873	0,726
Leucina (<i>Leu</i>), %	1,750	1,944
Lisina (<i>Lys</i>), %	1,200	1,200
Metionina (<i>Met</i>), %	0,420	0,421
Fenilalanina (<i>Phe</i>), %	0,956	1,024
Treonina (<i>Thr</i>), %	0,812	0,814
Triptofano (<i>Trp</i>), %	0,216	0,226
Valina (<i>Val</i>), %	1,100	1,199
Met + Cist (<i>Met + Cys</i>), %	0,746	0,746
Lactose, %	8,020	8,020

¹ AP 301; American Protein Corp, AMES IA (AP 301-American Protein Corp, AMES IA).

² AP 920; American Protein Corp, AMES IA (AP 920-American Protein Corp, AMES IA).

³ Gordura de côco em veículo lactosado (Coconut oil in lactosed carrier).

⁴ Suprindo por kg de ração (Supplying per kg of diet): 100 mg de Tilosina (Tylosin), 100 mg Sulfametazina (Sulfamethazine).

⁵ Suprindo por kg de ração (Supplying per kg of diet): Vit.A, 12000 UI; Vit.D₃, 2250 UI; Vit.E, 27 mg; Vit.K₃, 3 mg; Tiamina (Thiamin), 2,25 mg; Riboflavina (Riboflavin), 6 mg; Piridoxina (Pyridoxine), 2,25 mg; B₁₂, 27 mcg; Ác. fólico (Folic acid), 400 mcg; Biotina (Biotin), 150 mcg, Ác.pantotênico (Pantothenic acid), 22,5 mg; Niacina (Niacin), 45 mg; Se, 300 mcg.

⁶ Suprindo por kg de ração (Supplying per kg of diet): Fe, 88 mg; Cu, 15 mg; Zn, 80 mg; Mn, 45 mg; I, 1 mg.

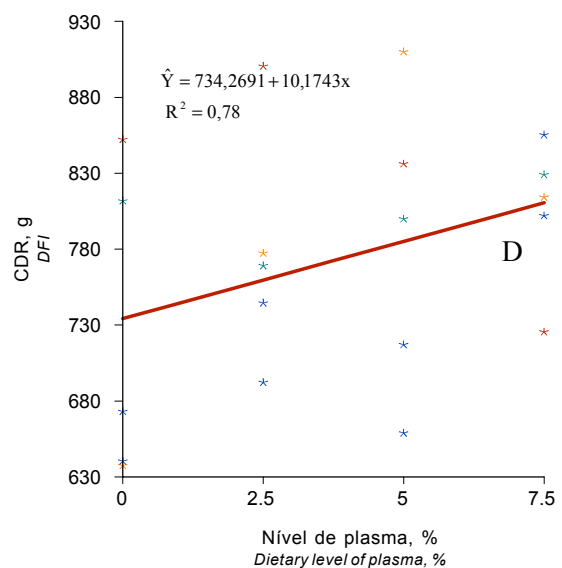
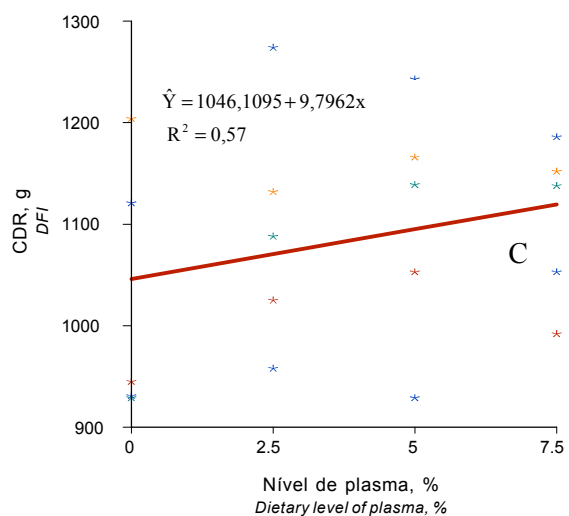
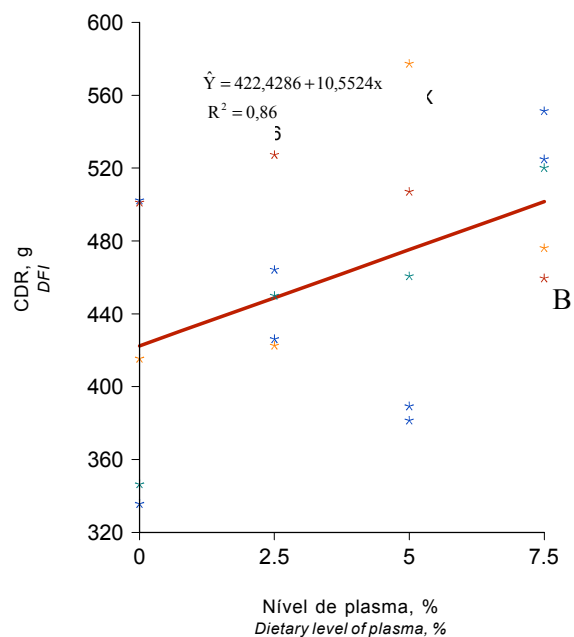
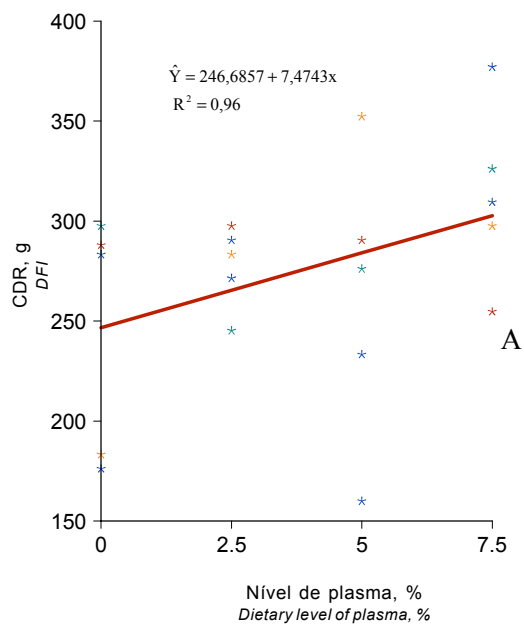


Figura 1 - Efeito dos níveis de plasma sobre o consumo diário de ração: A (0 a 7 dias), B (0 a 14 dias), C (15 a 28 dias) e D (0 a 28 dias).

Figure 1 - Effect of dietary levels of plasma on the daily feed intake: A (from 0 to 7 days), B (from 0 to 14 days), C (from 15 to 28 days) and D (from 0 to 28 days).

Tabela 4 - Média das características de performance dos leitões em recria alimentados com rações contendo níveis crescentes de inclusão de plasma

Table 4 - Average of performance traits of nursery pigs fed diets with increasing levels of spray-dried plasma

Item ¹	Semana <i>Week</i>	Nível de inclusão de plasma, % <i>Dietary level of plasma</i>				CV,% ²	P= ³
		0	2,5	5,0	7,5		
Nº de animais <i>N. of animals</i>		30	30	30	30		
PMI, kg		5,76	5,74	5,75	5,76	0,65	0,8291
PMF, kg		18,53	19,52	19,42	19,30	5,08	0,3939
GDP, g	1	214	249	263	264	19,57	0,3657
	2	411	439	456	449	10,74	0,4770
	3	548	581	547	537	9,25	0,5641
	4	652	700	686	685	8,77	0,6298
	1 a 2	313	344	360	356	12,11	0,3083
	1 a 3	391	423	422	417	7,79	0,3882
	1 a 4	456	492	488	484	7,29	0,3911
	2 a 4	600	641	617	611	7,49	0,5705
CDR, g	1 ⁴	246	278	263	313	16,07	0,0301
	2 ⁴	595	639	664	700	10,23	0,0496
	3 ⁴	1006	1063	1060	1082	5,73	0,0793
	4 ⁵	1046	1128	1151	1126	5,89	0,0907
	1 a 2 ⁴	420	458	463	507	11,14	0,0298
	1 a 3 ⁴	616	660	662	698	7,46	0,0278
	1 a 4 ⁴	723	777	723	805	6,62	0,0376
	2 a 4 ⁴	1026	1096	1106	1104	5,38	0,0783
CA	1	1,17	1,13	1,05	1,15	14,41	0,6756
	2	1,47	1,46	1,47	1,53	7,56	0,7752
	3	1,84	1,83	1,99	1,98	8,81	0,3387
	4	1,61	1,61	1,71	1,65	4,88	0,2287
	1 a 2	1,35	1,33	1,32	1,38	6,19	0,6683
	1 a 3	1,57	1,56	1,61	1,63	3,61	0,2320
	1 a 4	1,59	1,58	1,64	1,64	3,07	0,1831
	2 a 4	1,71	1,71	1,83	1,79	5,49	0,1918

¹ PMI = peso médio inicial (*Average initial weight*), PMF = peso médio final (*Average final weight*), GDP = ganho diário de peso (*Average daily gain*), CDR = consumo diário de ração (*Average daily feed intake*) e CA = conversão alimentar (*Feed: gain ratio*).

² Coeficiente de variação (*Coefficient of variation*).

³ Probabilidade (*Probability*).

⁴ Efeito linear (*Linear effect*).

⁵ Efeito quadrático (*Quadratic effect*).

falta de resposta dos parâmetros de ganho de peso aos níveis de plasma, neste trabalho, pode ter ocorrido justamente por ser o ambiente menos contaminado ou com menor desafio, em relação à instalação convencional, o que também foi observado por GATNAU e ZIMMERMAN (1991b).

ERMER et al. (1992) mostraram a preferência dos leitões pela dieta contendo plasma comparado à dieta contendo leite desnatado, em que o consumo foi superior em 200 g/dia. Resultado semelhante foi encontrado neste estudo e também por HANSEN et al. (1993). O mecanismo pelo qual o plasma proporciona maior consumo de ração não é conhecido. No entanto, o uso do plasma nas dietas de leitões desmamados precocemente parece estimular maior consumo de alimento, por melhoria da palatabilidade da dieta.

Conclusões

O plasma suíno desidratado por *spray-dryer*, até 7,5% na dieta de leitões desmamados aos 21 dias, proporcionou aumento no consumo diário de ração, no período de 0 a 14 dias pós-desmama. Esse efeito no consumo diário de ração foi mantido no período de 15 a 28 dias, quando estes animais receberam associação de 2,5% de plasma e 2,5% de hemácias na dieta.

Referências Bibliográficas

- CAIN, C.M. 1995. Mode of action of spray-dried porcine plasma in weanling pigs. *American Association of Swine Practitioners*, p.225-226.
- COFFEY, R.D., CROMWELL, G.L. 1995. The impact of environment and antimicrobial agents on the growth response

- of early-weaned pigs to spray-dried porcine plasma. *J. Anim.Sci.*, 73(9):2532-2539.
- ERMER, P.M., MILLER, P.S., LEWIS, A.J. et al. 1992. The preference of weanling pigs for diets containing either skimmed milk or spray-dried porcine plasma. *J. Anim.Sci.*, 70:60, Supplement, 1.
- FRIESEN, K.G., NELSEN, R.D., GOODBAND, K.C. et al. 1993. The effect of moist extrusion of soy products on growth performance and nutrient utilization in the early-weaned pig. *J. Anim.Sci.*, 71(9):2099-2109.
- GATNAU, R., ZIMMERMAN, D.R. 1990. Spray dried porcine plasma (SDPP) as a source of protein for weanling pigs. *J. Anim.Sci.*, 68:374 (Suppl.1).
- GATNAU, R., ZIMMERMAN, D.R. 1991a. Determination of optimum levels of spray dried porcine plasma (SDPP) in diets for weanling pigs. *J. Anim.Sci.*, 69:369 (Suppl.1).
- GATNAU, R., ZIMMERMAN, D.R. 1991b. Spray dried porcine plasma (SDPP) as a source of protein for weanling pigs in two environments. *J. Anim.Sci.*, 69:103 (Suppl.1).
- GATNAU, R., ZIMMERMAN, D.R. 1992. Determination of optimum levels of inclusion of spray-dried porcine plasma (SDPP) in diets for weanling pigs fed in practical conditions. *J. Anim.Sci.*, 70:60 (Suppl.1).
- GATNAU, R., CAIN, C., ARENTSON, R. et al. 1993. Spray-dried porcine plasma (SDPP) as an alternative ingredient in diets of weanling pigs. *Pig News and Inf.*, 14(4):157N-159N.
- GATNAU, R., ZIMMERMAN, D.R. 1994. Effects of spray-dried plasma of different sources and processes on growth performance of weanling pigs. *J. Anim.Sci.*, 72:166 (Suppl.1).
- HANSEN, J.A., GOODBAND, R.D., NELSEN, J.L. et al. 1991. Effect of substituting spray-dried porcine plasma protein for milk products in starter pig diets. *J. Anim.Sci.*, 69(7):103 (Suppl.1).
- HANSEN, J.A., NELSEN, J.L., GOODBAND, R.D. et al. 1993. Evaluation of animal protein supplements of early-weaned pigs. *J. Anim.Sci.*, 71:1853-1862.
- KATS, L.J., TOKACH, M.D., NELSEN, J.L. et al. 1992. *Comparison of spray-dried blood meal and fish by-products in the phase II starter pig diet.* Kansas State University Swine Day Report. p.37-40.
- KATS, L.J., NELSEN, J.L., TOKACH, M.D. et al. 1994a. The effects of spray-dried blood meal on growth performance of the early-weaned pig. *J. Anim.Sci.*, 72(11):2860-2869.
- KATS, L.J., NELSEN, J.L., TOKACH, M.D. et al. 1994b. The effect of spray-dried porcine plasma on growth performance in the early-weaned pig. *J. Anim.Sci.*, 72(8):2075-2081.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1988. Nutrient requirements of swine. National Academy Press. 93p.
- OWEN, K.O., NELSEN, J.L., TOKACH, M.D. et al. 1993. The effects of increasing level of lactose in a porcine plasma-based diet for the early weaned pig. *J. Anim.Sci.*, 71:175 (Suppl.1).
- OWEN, K.Q., NELSEN, J.L., GOODBAND, R.D. et al. 1995a. Added dietary methionine in starter pig diets containing spray-dried blood products. *J. Anim.Sci.*, 73(9):2647-2654.
- OWEN, K.Q., NELSEN, J.L., GOODBAND, R.D. et al. 1995b. Effects of various fractions of spray-dried porcine plasma on performance of early weaned pigs. *J. Anim.Sci.*, 73:81 (Suppl.1).
- PEKAS, J.C. 1991. Digestion and absorption capacity and their development. In: MILLER, E.R., ULLREY, D.E., LEWIS, A.J. (Ed.) Swine nutrition. Butterworth-Heinemann, cap.3, p.37-73.
- PIERCE, J.L., CROMWELL, G.L., LINDEMANN, M.D. et al. 1995. Assessment of three fractions of spray-dried porcine plasma on performance of early-weaned pigs. *J. Anim.Sci.*, 73:81 (Suppl.1).
- RICHERT B.T., SMITH, J.W., TOKACH, M.D. et al. 1994. *Comparison of norse LT-94 (Herring meal) to other protein sources in early-weaned starter pig diets.* Kansas State University Swine Day Report. p.85-89.
- RODAS, B.Z., SOHN, K.S., MAXWELL, C.V. et al. 1995. Plasma protein for pigs weaned at 19 to 24 days of age: Effect on performance and plasma insulin-like growth factor I, growth hormone, insulin, and glucose concentration. *J. Anim.Sci.*, 73(12):3657-3665.
- ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A. et al. 1983. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas brasileiras).* Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 59p.
- RUSSELL, L.E. 1994. Effect of plasma source and processing method on postweaning performance of pigs. *J. Anim.Sci.*, 72:166 (Suppl.1).
- SAS INSTITUTE INC. 1985. SAS user's guide: estatistics. 5.ed. Cary: 956p.
- SMITH, J.W., RICHERT, B.T., GOODBAND, R.D. et al. 1994. *Evaluation of potato protein in starter pig diets.* Kansas State University Swine Day Report. p.80-84.
- SWENSON, M.J. 1988. *Propriedades fisiológicas e constituintes celulares e químicos do sangue.* In: SWENSON, M.J. (Ed.) Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, cap.2, p.13-34.
- TOUCHETTE, K.J., ALLEE, G.L., NEWCOMB, M.D. 1996. The effects of plasma, lactose, and soy protein source fed in a phase I diet on nursery performance. *J. Anim.Sci.*, 74:170 (Suppl.1).
- WEAVER, E.M., RUSSELL, L.E., DREW, M.D. 1995. The effect of spray-dried animal plasma fractions on performance of newly weaned pigs. *J. Anim.Sci.*, 73:81 (Suppl.1).

Recebido em: 01/07/97

Aceito em: 27/04/98