

## **INDICADORES DO METABOLISMO DE NITROGÊNIO E CORTISOL SÉRICO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO SORGO, CASEÍNA E LACTOSE**

*Silvana Cavalcante Bastos-Leite<sup>1</sup>*

*Gastão Barreto Espíndola<sup>2</sup>*

*Grazielly Stefany Pinto Fontinele<sup>3</sup>*

Resumo: Objetivou-se avaliar a influência de dietas à base de sorgo e soja, enriquecidas com lactose e caseína isoladas, sobre os indicadores do metabolismo de nitrogênio e cortisol sérico em leitões desmamados. Foram utilizados 40 leitões machos e castrados, desmamados aos 21 dias de idade, com um peso médio de  $4,76 \pm 0,82$  kg. O experimento foi dividido em duas fases: fase 1 (21 a 42 dias) e fase 2 (42 a 63 dias). O delineamento experimental foi um fatorial 2x2, sendo dois alimentos energéticos (milho e sorgo) e dois alimentos lácteos (leite desnatado em pó e caseína + lactose). As dietas utilizadas foram isoenergéticas, isoprotéicas e isoaminoácídicas para lisina e metionina + cistina. Foram utilizadas quatro dietas: T1 (milho + leite desnatado em pó), T2 (milho + caseína + lactose), T3 (sorgo + leite desnatado em pó) e T4 (sorgo + caseína + lactose). Foram avaliados a concentração de ureia plasmática, proteínas plasmáticas totais, a relação de eficiência proteica e o nível de cortisol sérico nas duas fases

---

<sup>1</sup> Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente é professora adjunta do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). E-mail: silvanabastos2000@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Doutor em Agronomia (Zootecnia) pela Universidade Politécnica de Madrid (UPM). Professor Associado do Departamento de Zootecnia. Atualmente é presidente do Instituto Cearense de Nutrição Animal (ICNA). E-mail: gbespin@uol.com.br.

<sup>3</sup> Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). E-mail: grazielly\_stefany@hotmail.com.

experimentais. Não foi observado efeito significativo ( $p>0,05$ ) das dietas sobre as proteínas totais e nível de cortisol sérico. No entanto, a ureia plasmática e a relação de eficiência proteica foram influenciadas ( $p<0,05$ ) pelos tratamentos que continham caseína + lactose. Concluiu-se que, a substituição integral do milho pelo sorgo, e do leite em pó desnatado pela caseína + lactose, isoladas, podem ser utilizadas em dietas para leitões desmamados, com base nos indicadores do metabolismo do nitrogênio e no nível de cortisol sanguíneo.

Palavras-chave: Alimento alternativo, Eficiência proteica, Produtos lácteos, Proteínas plasmáticas, Ureia.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o Brasil tem mostrado sua aptidão para a produção de alimentos. Dentre as cadeias produtivas do agronegócio a produção de carnes tem apresentado um desenvolvimento expressivo. A fonte de proteína animal mais produzida e consumida mundialmente, excetuando o leite, é a carne suína com 29,86%, à ela prosseguem a carne de frango com 22,97%, ovos com 18,5% e a carne bovina com 17,56% (SANTOS FILHO et al, 2011).

A suinocultura brasileira, assim como outros ramos da produção animal, desenvolveu-se de forma considerável nos últimos anos, este desenvolvimento é notável quando são analisados dados econômicos e sociais, como, atividade no mercado mundial, volume de exportações e geração de empregos diretos e indiretos (GONÇALVES & PALMEIRA, 2006). No país, em 2012, foram

produzidas em torno de 3,47 milhões de toneladas de carne suína, sendo que desse total, 581.000 mil toneladas foram exportadas, caracterizando o país como o quarto maior produtor e exportador de carne suína do mundo (ABIPECS, 2015), tal progresso se dá tanto em capacidade de produção, quanto no meio tecnológico.

Visando o aumento dos índices produtivos como número de partos/porca/ano e número de leitões desmamados/porca/ano, tem sido comum a desmama precoce com idade igual ou inferior a 21 dias de vida (SILVA, 2008). No entanto, esta prática requer a utilização de dietas características, de alta digestibilidade, para esse período complexo da vida do leitão, uma vez que, estes são expostos a severas mudanças nutricionais, sociais e ambientais (DONG e PLUSKE, 2007). Deste modo, o desmame é marcado pela alta taxa de mortalidade e no período pós-desmame, um dos maiores problemas é o baixo consumo de alimentos (hipofagia) que resulta em deficiência de energia (GRAÑA, 2007) incidindo em redução do desempenho zootécnico dos leitões e ainda, dependendo das limitações aplicadas no período pré e pós-desmame, pode-se perceber comprometimento do desempenho nas fases seguintes.

Essa situação tem desafiado os nutricionistas, que vem trabalhando a procura de dietas complexas, na intenção de substituir o leite das matrizes e minimizar as perdas produtivas dos leitões.

O aparelho digestivo dos leitões é apto para digerir lactose, gordura e proteínas (caseína) do leite da porca, no entanto, durante o

período de desmame, estes animais adaptam-se a mudança de alimentos líquidos para sólidos (WANG et al., 2007). De acordo com Chamone et al. (2010) pela precocidade digestiva dos leitões, esses não são capazes de digerir todos os nutrientes contidos nos alimentados que lhes são comumente fornecidos logo após o desmame, o que determina a inclusão, em suas dietas, de alimentos especiais de elevada digestibilidade, baixa antigenicidade e alta concentração de nutrientes. Tais alimentos são de custo elevado, porém são essenciais nesse período crítico da vida dos leitões.

Nesse contexto, novos alimentos têm sido estudados objetivando melhorar o desenvolvimento desses animais nesta transição alimentar de leite para ração (HAUSCHILD et al., 2012), sendo comum o uso de derivados lácteos na composição de dietas pré- -iniciais (DEROUCHEY et al., 2007), devido sua alta palatabilidade e valor nutricional.

Outro motivo para a utilização de proteínas lácteas nas dietas iniciais dos leitões, é a necessidade de contornar problemas com excesso de quantidade de farelo de soja na alimentação para essa faixa etária, pois nesta situação, estes podem provocar diarreias que levam a desidratação, queda de desempenho, como também, a elevação a taxa de mortalidade (JUNQUEIRA, 2008). Esses problemas ocorrem pelo fato destes animais ainda possuírem o sistema digestivo em desenvolvimento.

Considerando que o custo com alimentação representa em torno de 60 a 70% do custo total da produção do suíno terminado, tem sido constante a busca por alimentos alternativos ao milho que sejam economicamente viáveis e eficientes na produção, tendo em vista, a rentabilidade da suinocultura.

O bem-estar animal é outra constante preocupação, estando presente na consciência pública, assim como também, a atenção com a segurança alimentar. O conceito de bem-estar envolve questões físicas e mentais e a maioria dos cuidados estão concentrados em como o animal se sente, quando exposto a um determinado tipo de confinamento ou manejo.

Na produção industrial de suínos, a grande preocupação é a qualidade da carne produzida nos sistemas intensivos. Comumente o estresse resulta em distúrbios comportamentais e fisiológicos que podem contribuir para um menor rendimento de carcaça e qualidade da carne (BENCH et al., 2008), ou seja, a ausência de bem-estar pode resultar em um produto de qualidade inferior e de baixo valor comercial.

A avaliação de componentes sanguíneos, como a ureia e proteínas plasmáticas totais, tem se mostrado como um indicativo do índice de metabolismo proteico, sua concentração no sangue está relacionada com os níveis de proteína da dieta. O uso de repostas fisiológicas como indicadores do conforto animal, a exemplo da concentração de cortisol sanguíneo, tem sido utilizado como indicador

do nível de estresse. O hormônio cortisol é produzido no córtex adrenal, e tem função de regular o catabolismo de carboidratos e proteínas (KOOPMANS et al., 2005). Portanto, existem novos desafios para a produção animal, afim de buscar uma melhor produtividade com um produto de boa qualidade, aliado a sistemas de produção que sejam menos agressivos ao ambiente e assegurem que o bem-estar dos animais não será comprometido.

Assim, esse experimento foi realizado para avaliar os efeitos de dietas com sorgo, caseína e lactose, sobre os indicadores do metabolismo do nitrogênio e nível de cortisol sanguíneos em leitões desmamados.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio foi realizado no setor de suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Foram utilizados 40 animais machos e castrados de linhagem comercial, desmamados com 21 dias de idade e com peso médio de  $4,76 \pm 0,82$ . Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, em um delineamento em blocos ao acaso, sendo feito um desdobramento fatorial 2 X 2, composto por dois alimentos energéticos (milho e sorgo) e dois alimentos lácteos (leite desnatado em pó e caseína+lactose isoladas). O experimento foi dividido em: fase 1 de 21 a 42 dias e fase 2 de 42 a 63 dias.

As rações foram isoproteicas (21% e 18,5% de PB na fase 1 e 2, respectivamente) e isocalóricas (3350 e 3250 kcal/kg de EM na fase 1 e 2, respectivamente). Como critério para formação dos blocos foi utilizado o peso inicial, sendo a unidade experimental formada por dois leitões.

*Tabela 1. Composição percentual e calculada das dietas experimentais*

Ingredientes	Fase 1				Fase 2			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Milho	55,960	55,934	-	-	60,734	64,620	-	-
Sorgo	-	-	56,637	57,196	-	-	66,999	66,467
Farelo de soja	19,899	21,042	19,846	20,541	22,356	22,908	19,212	20,531
Leite desnatado	15,000	-	15,000	-	10,000	-	10,000	-
Lactose	-	7,000	-	7,000	-	5,000	-	5,000
Caseína	-	5,000	-	5,000	-	3,000	-	3,000
Protenose	3,000	3,200	1,500	1,500	-	0,133	-	-
Óleo de soja	1,963	2,940	2,834	3,821	1,935	1,099	0,941	1,644
Fosfato bicálcico	2,016	2,365	1,994	2,348	1,314	1,545	1,281	1,525
L-lisina	0,659	0,684	0,672	0,733	1,320	0,171	0,233	0,276
Sal comum	0,511	0,664	0,511	0,664	0,359	0,459	0,357	0,459
Calcário	0,399	0,574	0,361	0,533	0,544	0,664	0,535	0,641
Vitamínico-	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
DL-metionina	0,193	0,197	0,245	0,264	-	-	0,042	0,057
Inerte	-	-	-	-	2,226	-	-	-
Total (kg)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

*\* Premix vitamínico-mineral para suínos fase inicial (4kg por tonelada) composição por kg de ração: vitamina A 8000 UI, vitamina D3 1200 UI, vitamina E12 mg, vitamina K3 1,34 mg, vitamina B1 0,89 mg, vitamina B2 3,60 mg, vitamina B6 0,92 mg, vitamina B12 18 mcg, biotina 0,02 mg, niacina 27 mg, pantotenato de cálcio 14 mg, colina 108 mg, cobre 20 mg, cobalto 0,30 mg, iodo 0,30 mg, ferro 100 mg, manganês 46 mg, zinco 90 mg, selênio 0,16 mg, colistina 10 mg, virginiamicina 10 mg e antioxidante 8 mg.*

Ao final de cada fase experimental, foi coletada uma amostra de sangue (10 ml) de 20 animais sorteados, tal material foi centrifugado a 3000 rpm, em uma centrífuga refrigerada a 10°C, a fim de separar o plasma (MIYADA et al., 1997). As amostras de plasma foram congeladas a -20°C e armazenadas até a dosagem da ureia, das proteínas totais e do cortisol sérico ao final do período experimental. A relação de eficiência proteica (REP) foi calculada a partir da relação entre o consumo de proteína bruta e o ganho de peso.

Na determinação do cortisol plasmático foi utilizado um kit da Immulite 1000 e um aparelho de imunoensaio quimioluminescente apropriado ao kit, para leitura das amostras. A dosagem foi feita em duplicata e a média retirada dos dados obtidos. Esse teste consiste em um imunoensaio competitivo de fase sólida, de enzimas quimioluminescente, sendo utilizado para medição quantitativa do cortisol.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2000), tendo-se adotado 5% como nível de significância. Os dados foram submetidos à análise de variância (Proc Anova, SAS), sendo posteriormente,



analisados por modelo fatorial, em que foram incluídos os efeitos dos tratamentos, alimentos energéticos e alimentos lácteos, e da interação entre os fatores. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não foi observada interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre os fatores estudados para nenhuma das variáveis estudadas no presente ensaio. Da mesma forma, não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) dos tipos de alimentos energéticos e dos suplementos lácteos sobre as proteínas plasmáticas totais (PPT), nas duas fases experimentais. Entretanto, a concentração plasmática de ureia (CPU) foi influenciada ( $p < 0,05$ ), somente na segunda fase experimental, pelo tratamento que continha caseína e lactose associadas (Tabela 2).

Uma provável justificativa para esse valor da ureia plasmática encontrada nos leitões alimentados com o tratamento caseína + lactose, pode estar relacionado ao alto valor biológico da caseína isolada. Assim, Figueiredo et al. (2003) relataram que quanto maior o valor biológico da proteína utilizada na alimentação, menor será o nível de ureia sanguínea presente nos animais, uma vez que, a redução da ureia plasmática pode refletir em uma utilização mais eficiente do nitrogênio total e melhor equilíbrio dos aminoácidos desse ingrediente, indicando ser uma proteína de alto valor biológico.

Tabela 2. Concentração plasmática de ureia (CPU) e Proteínas plasmáticas totais (PPT), dos leitões submetidos às dietas experimentais, ao final das fases 1 (21 a 42 dias de idade) e 2 (42 a 63 dias de idade).

Alimentos	CPU (mg/dl)		PPT (g/dl)	
	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
Milho	18,40 ± 4,11 a	15,80 ± 4,21 a	3,42 ± 0,71 a	6,50 ± 1,12 a
Sorgo	14,50 ± 5,08 a	12,70 ± 3,56 a	3,65 ± 0,93 a	6,26 ± 0,99 a
Leite desnatado em pó	16,20 ± 3,55 a	16,00 ± 4,05 a	3,33 ± 0,84 a	6,34 ± 1,20 a
Caseína + Lactose	16,70 ± 6,20 a	12,50 ± 3,56 b	3,74 ± 0,78 a	6,42 ± 0,91 a

\*Letras iguais nas colunas não diferiram significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

Com relação às proteínas plasmáticas totais, uma possível explicação para os resultados encontrados, provavelmente, está ligada às dietas que foram utilizadas, sendo isoprotéicas e isoaminoacídicas para lisina e met+cis, e formuladas com níveis nutricionais apropriados, à fase em que os animais se encontravam, portanto, não ocorrendo em nenhum dos tratamentos restrição aminoacídica. Sendo que, esta última situação poderia resultar em uma diminuição na concentração plasmática das proteínas totais, conforme relatos de Fabian et al. (2004). Fato não verificado na presente pesquisa.

Não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) dos tipos de alimentos energéticos e dos suplementos lácteos sobre a Relação de Eficiência Proteica (REP), na fase dois do experimento. Entretanto, na primeira fase, a referida variável foi influenciada ( $p<0,05$ ) pelo tratamento que apresentava caseína associada à lactose.

De acordo com Silva (2000), a baixa ingestão alimentar resulta em menores valores da relação de eficiência proteica. Conforme se estabelece, a quantificação da REP é diretamente dependente do consumo alimentar (MARCIEL, 2003), provavelmente o tratamento caseína+lactose foi penalizado pela menor ingestão alimentar ocorrida nesse tratamento.

*Tabela 3. Relação de eficiência proteica (REP) dos leitões submetidos às dietas experimentais, nas fases 1 (21 a 42 dias de idade) e 2 (42 a 63 dias de idade).*

Alimentos	REP	
	Fase 1	Fase 2
Milho	2,946 ± 0,224 a	2,932 ± 0,173 a
Sorgo	2,817 ± 0,242 a	2,821 ± 0,153 a
Leite desnatado em pó	2,984 ± 0,220 a	2,813 ± 0,137 a
Caseína + Lactose	2,779 ± 0,216 b	2,940 ± 0,181 a

\* Letras iguais nas colunas não diferiram significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

Os resultados referentes à concentração sanguínea de cortisol encontram-se na Tabela 4. Não houve efeito significativo ( $p>0,05$ ) dos tipos de alimentos energéticos e dos suplementos lácteos sobre as médias de cortisol sanguíneo, nas duas fases experimentais.

Foi observada uma tendência crescente dos níveis de cortisol, com o aumento da idade, independente das dietas pesquisadas. De acordo com a Immulite (2005) os valores de referência para os níveis de cortisol sanguíneo, no horário da manhã, estão entre 5 e 25  $\mu\text{g}/\text{dl}$ . Portanto, os valores encontrados nas duas fases do ensaio, estão dentro dos valores normais aceitáveis. Toniollo et al. (1997) considera níveis normais de cortisol sanguíneo para suínos valores entre 3,5 e 8,0  $\mu\text{g}/\text{dl}$ , esses valores são muito parecidos aos encontrados nessa pesquisa.

*Tabela 4. Concentração sanguínea de cortisol ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ ), de leitões submetidos às dietas experimentais, nas fases 1 (21 a 42 dias de idade) e 2 (42 a 63 dias de idade)*

Alimentos	Concentração sanguínea de cortisol	
	Fase 1	Fase 2
Milho	3,70 $\pm$ 2,60 a	8,19 $\pm$ 3,36 a
Sorgo	4,81 $\pm$ 2,45 a	9,31 $\pm$ 4,37 a
Leite desnatado em pó	3,60 $\pm$ 2,02 a	8,00 $\pm$ 2,39 a
Caseína+Lactose	4,91 $\pm$ 2,90 a	9,49 $\pm$ 4,90 a

\* Letras iguais nas colunas não diferiram significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

Para Radostits et al. (2002) o único indicador considerável da presença ou ausência de estresse é o nível sanguíneo de corticosteroides da adrenal. Assim, como o nível de cortisol sanguíneo não foi influenciado por nenhum dos tratamentos, pode-se inferir que os substitutivos testados, não foram suficientes para causar estresse nos animais, mesmo em uma fase tão sensível como a pós-desmama, portanto, viabilizando a utilização de tais ingredientes nas dietas para leitões desmamados.

Santana et al. (2009), trabalhando com animais em idade de abate, encontraram níveis de cortisol sérico variando entre 2,17 µg/dl (animais não submetidos a manejo de pré-abate) e 7,45 µg/dl (em animais em situação oposta). Já Coelho et al. (2011), encontraram valores de cortisol sérico entre 1,2 a 4,5 µg/dl, em animais reprodutores suínos em diferentes períodos do dia. Por outro lado, Ludtke et al. (2012) encontraram valores de cortisol sérico entre 8,036 e 8,956 µg/dl, quando trabalharam com três linhagens genéticas diferentes de suínos submetidas a dois sistemas de embarque e desembarque no manejo pré-abate.

## **CONCLUSÃO**

A substituição integral do milho pelo sorgo e do leite em pó desnatado pela caseína+ lactose isoladas pode ser utilizada em dietas

para leitões desmamados, com base nos indicadores do metabolismo do nitrogênio e no nível de cortisol sanguíneo.

### METABOLISM NITROGEN INDICATOR AND SERUM CORTISOL OF PIGLETS FED DIETS CONTAINING SORGHUM, SOYBEAN, CASEIN AND LACTOSE

*Abstract: The experiment aimed to evaluate the effect of diets containing sorghum and soybean adding lactose and casein isolated on metabolism nitrogen indicator and serum cortisol in piglets weaned. 40 castrated males piglets were weaned on 21 days of age with average weight of  $4.76 \pm 0.82$  kg. This survey was divided in two periods: first period (21 to 42 days) and second period (42 to 63 days). The animals were allotted in a completely randomized design in a factorial  $2 \times 2$ , with two energetic foods (corn and sorghum) and two milk products (powder skim milk and lactose + casein). The four treatments evaluated were: T1 (corn + powder skim milk), T2 (corn + lactose + casein), T3 (sorghum + powder skim milk), T4 (sorghum + lactose + casein). The variables plasmatic urea concentration, total plasmatic protein, the relation to protein efficiency and the serum cortisol concentration were available during the two periods of survey. There was no effect ( $p > 0.05$ ) of diets on variables total plasmatic protein and serum cortisol concentration. However, the plasmatic urea and relation to protein efficiency were significantly influenced. In conclusion, the diets containing sorghum as substitute of corn and the lactose + casein as substitute of powder skim milk can be used on feed of weaned piglets, according to the plasmatic urea and relation to protein efficiency.*

*Keywords: alternative food, protein efficiency, milk products, plasmatic proteins, urea*

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABCS – Associação Brasileira dos Criadores de Suínos. **Relatório Anual da ABCS**, p. 107, São Paulo, 2015.

BENCH, C. et al. The welfare of pigs during transport. In: SCHAEFER, A.; FAUCITANO, L. **Welfare of pigs – from birth to slaughter**. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2008. Cap.06, p.161-187.

COELHO, L. A. F.; LÉGA, E.; MARTINS, J. R.; MARQUES, P. A.; SILVEIRA, A. L. G.; MENEZES, M. C. Avaliação espermática e dosagem sérica de cortisol em dois suínos em diferentes períodos do dia. **Nucleus Animalium**, v.3, n.1, maio 2011.

CHAMONE, J. M. A.; MELO, M. T. P.; AROUCA, C. L. C.; BARBOSA, M. M.; SOUZA, F. A.; SANTOS, D. Fisiologia digestiva de leitões. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 7, n. 05 p.1353-1363, 2010.

DEROUCHÉY, J.M.; DRITZ, S.S.; GOODBAND, R.D.; NELSEN, J.L.; TOKACH, M.D. Starter Pig Recommendations. **Swine Nutrition Guide**. Kansas State University, 2007.

DONG, G.Z.; PLUSKE, J.R. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. v.20, n.3, p440-453, 2007.

FABIAN, J.; CHIBA, L. I.; FROBISH, L. T.; MCELHENNEY, W. H.; KUHLERS, D. L.; NADARAJAH, K. Compensatory growth and nitrogen balance in grower-finisher pigs. **Journal Animal Science**, 82:2579-2587, 2004.

FIGUEIREDO, A. N.; VALDOMIRO, S. M.; UTIYAMA, C. E.; LONGO, F. A. Ovo em Pó na Alimentação de Leitões Recém-Desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1901-1911, 2003.

GONÇALVES, R. G.; PALMEIRA, E. M. Economia do Brasil, Suinocultura Brasileira - **Revista acadêmica de economia** conel Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas ISSN 1696-8352 N°71, diciembre 2006.

GRAÑA, G. L. **Plasma sanguíneo em substituição ao leite desnatado em dietas sem antibióticos para leitões desmamados aos 21 dias de idade**. 2007. 40 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

HAUSCHILD, L.; LOVATTO, P. A.; LEHNEN, C. R.; ANDRETTA, I.; GARCIA, G. G.; DANIEL, E. Alimentação de leitões com dietas contendo soro de leite fermentado mais zinco e cobre orgânico. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, n. 233, 2012.

IMMULITE/IMMULITE 1000 Cortisol.Pilkco-9  
Diagnosticproductscorporationcorporate offices, Los Angeles-  
USA,2005.

JUNQUEIRA, O. M.; SILZ, L. Z. T.; ARAUJO, L. F.; PEREIRA, A. A.; LAURENTIZ, A. C.; FILARDI, R. S. Avaliação de níveis e fontes de proteína na alimentação de leitões na fase inicial de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1622-1627, 2008.

KOOPMANS, S.J. J.; VAN DER MEULEN, R.; DEKKER, H.; CORBIJN, Z.; MROZ. Diurnalrhythms in plasma cortisol, insulin, glucose, lactateandurea in pigsfedidenticalmealsat 12-hourly intervals. **PhysiologyBehavior**, p. 497-503, 2005.



LUDTKE, C. B.; COSTA, O. A. D.; ROÇA, R. O.; SILVEIRA, E. T. F.; ATHAYDE, N. B.; ARAÚJO, A. P.; MELLO JUNIOR, A.; AZAMBUJA, N. C. Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.3, p.532-537, mar, 2012. ISSN 0103-8478

MARCIEL, J. E. S. **Determinação da ureia plasmática como medida de valor biológico de proteína para cães.** 2003. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

MIYADA, V.S.; LAVORENTI, A.; PACKER, I.U.; MENTEN, J.F.M. A levedura seca como fonte proteína para leitões em recria (10 aos 28 kgpv). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p. 316-326, 1997.

RADOSTTTS, O.M. et al. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos.** 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.

SANTANA, A. P.; MURATA, L. S.; MCMANUS, C.P.; BERNA, F.E.M. Dosagem de cortisol sanguíneo em suínos submetidos ao manejo pré-abate e insensibilização elétrica. **Archivos de Zootecnia**,v.58, n.221, p.149-152, 2009.

SANTOS FILHO, J. I. DOS; MIELE, M.; MARTINS, F.M.; TALAMINI, D. J. D. Os 35 anos que mudaram a avicultura brasileira. In: *Sonho, Desafio e Tecnologia*, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 470 p. 2011.

SILVA, C.A.; HERNAN-GOMEZ, R.C. Qualidade protéica do soro de leite fermentado pela levedura *Kluyveromyces fragilis*. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p. 515-520, 2000.

SILVA, A. M. R.; BERTO, D. A.; LIMA, G. J. M. et al. Valor nutricional e viabilidade econômica de rações suplementadas com maltodextrina e acidificante para leitões desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.286-295, 2008.

TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. R.; OLIVEIRA, C. A.; MALHEIROS, E. B.; CARVALHO, L. F. O. S. Níveis séricos de cortisol e 17- $\beta$  estradiol durante o ciclo estral em marrãs (Sus domestica – Linnaeus 1758). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Minas Gerais: **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 49, n. 3, p. 297-307, 1997.

WANG, Y. Z. et al. Effect of the lactoferrin (LF) on the growth performance, intestinal microflora and morphology of weaning pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v.135, p. 263–272, 2007.