

## Níveis de Treonina em Rações para Leitoas com Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra dos 30 aos 60 kg<sup>1</sup>

Nair Elizabeth Barreto Rodrigues<sup>2</sup>, Juarez Lopes Donzele<sup>3</sup>, Rita Flávia Miranda de Oliveira<sup>3</sup>, Darci Clementino Lopes<sup>3</sup>, Aloizio Soares Ferreira<sup>3</sup>, Moacir Rodrigues Filho<sup>2</sup>, Uislei Antonio Dias Orlando<sup>4</sup>

**RESUMO** - Este experimento foi conduzido para avaliar níveis de treonina total em rações para leitoas dos 30 aos 60 kg. Quarenta fêmeas, com peso inicial médio de  $29,2 \pm 1,4$  kg, foram utilizadas em delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco tratamentos (0,60; 0,65; 0,70; 0,75; e 0,80% de treonina total), quatro repetições e dois animais por unidade experimental. A ração basal com 18% de proteína bruta e 0,928% de lisina total, atendeu as exigências das leitoas, de acordo com o NRC (1988), exceto de treonina. A ração basal foi suplementada com L-treonina, resultando em rações experimentais que proporcionaram relações treonina digestível:lisina digestível calculadas de 62, 68, 74, 80 e 86%, respectivamente. Ao final do experimento, quando os animais atingiram peso médio de  $59,98 \pm 2,9$  kg, foram coletadas amostras de sangue, para análise de uréia no soro sangüíneo, e um animal por unidade experimental foi abatido para avaliar a taxa de deposição de proteína na carcaça. Observou-se efeito dos níveis de treonina sobre o ganho de peso dos animais, que aumentou de forma linear. O consumo de ração aumentou quadraticamente até o nível de 0,66% de treonina da ração. Os tratamentos influenciaram a conversão alimentar (CA), que reduziu até o nível de 0,70%. A relação estimada da treonina digestível:lisina digestível verdadeira, no nível que proporcionou os melhores resultados de conversão alimentar, correspondeu a 75%. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre o teor de uréia no soro sangüíneo. Os níveis de treonina também influenciaram a taxa de deposição de proteína na carcaça, que aumentou de forma quadrática até o nível de 0,70%. Concluiu-se que leitoas com alto potencial genético dos 30 aos 60 kg exigem 0,70% de treonina total, correspondente a 0,62% de treonina digestível, e a uma relação estimada treonina digestível:lisina digestível verdadeira de 75%.

Palavras-chave: exigência, fase de crescimento, leitoas, treonina

## Levels of Threonine for Gilts from 30 to 60 kg, with High Genetic Potential for Lean Meat Deposition in the Carcass

**ABSTRACT** - This experiment was conducted to evaluate the levels of total threonine in diets for gilts from 30 to 60 kg of live weight. Forty females, with initial average weight of  $29.2 \pm 1.4$  kg, were used in an experimental design of randomized blocks, with five treatments (0.60; 0.65; 0.70; 0.75 and 0.80% of total threonine), four replications and two animals per experimental unit. The basal diet with 18% of crude protein and 0.928% of total lysine, attended the requirements of gilts according to NRC (1988), except for threonine. The basal diet was supplemented with L-threonine resulting in experimental diets that supplied a calculated digestible threonine:digestible lysine ratio of 62, 68, 74, 80 and 86%, respectively. The experimental diets and water were supplied to gilts *ad libitum*. At the final of experimental period, when gilts reached the average weight of  $59.98 \pm 2.9$  kg, were collected blood sample to determinate the level of urea in blood serum and one animal per experimental unit was slaughtered to evaluate the protein deposition rate. It was observed effect of threonine levels on weight gain of animals, that linearly increased. Feed intake quadratically increased up to 0.66% of threonine in diet. The treatments influenced the feed:gain ratio that reduced until level of 0.70%. The calculated ratio of true digestible threonine:true digestible lysine at level that proposed the best values of feed:gain ratio, corresponded to 75%. It was not observed effect of treatments on level of urea in blood serum. The dietary levels of threonine also influenced the protein deposition rate, that quadractly increased of way until the level of 0.70%. It was concluded that gilts with high genetic potential, from 30 to 60 kg live weight require 0.70% of total threonine and a calculated ratio of true digestible threonine:lysine of 75%.

Key Words: gilts, growing phase, requirements, threonine

### Introdução

Com o intuito de atender às exigências tanto da indústria como dos consumidores de carne, têm sido utilizados pelas indústrias suínícolas programas de

melhoramento genético e de nutrição, buscando a máxima produção de carne pelos animais de linhagens especializadas. Esses animais de elevada capacidade para deposição de carne magra são exigentes nutricionalmente para maximizar seu desempenho e a

<sup>1</sup> Parte da tese de Mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup> Professor da Escola Agrotécnica Federal de Santa Tereza, ES.

<sup>3</sup> Professor do DZO/UFV. E.mail: donzele@mail.ufv.br; flavia@mail.ufv.br

<sup>4</sup> Estudante de Doutorado DZO/UFV.

taxa de deposição de proteína na carcaça (STAHLY et al., 1994).

A influência do balanço de aminoácidos na nutrição, em relação ao nível de proteína, na ingestão de alimento e performance, constitui o principal parâmetro de interesse na alimentação de suínos, devido ao fato de implementar rápido crescimento e deposição de carne magra (HENRY et al., 1988; HENRY, 1988).

Os aminoácidos mais limitantes para suínos alimentados com rações à base de milho e soja são lisina, metionina + cistina e treonina/triptofano (NRC, 1988). Contudo, a treonina é mais limitante que o triptofano na maioria dos alimentos para leitões e suínos em crescimento.

Os suínos exigem quantidades adequadas de aminoácidos na ração para atender suas necessidades de manutenção e deposição de proteína corporal. No caso de suínos em crescimento, a principal exigência em aminoácidos é para a deposição de carne magra, já que a exigência para manutenção vai se tornando importante, à medida que o animal atinge a maturidade (WANG e FULLER, 1990).

Sabe-se que o suíno só poderá produzir carne magra quando alimentado com suficiente proteína de alto valor biológico. FULLER et al (1989) observaram que a espessura da gordura dorsal era reduzida ao se utilizarem níveis de lisina e treonina superiores aos exigidos para a maior eficiência de crescimento. Vários estudos concluíram igualmente que os teores em treonina requeridos para a maior deposição de carne magra são superiores aos exigidos para maior taxa de ganho de peso vivo. A treonina também tem importante papel na produção de suínos mais saudáveis. Há maior porcentagem de treonina nas imunoproteínas do que em qualquer outra proteína e, por esta razão, é o primeiro aminoácido limitante quanto à imunidade, podendo ser este requerimento superior ao necessário para o máximo crescimento.

Este trabalho foi conduzido para avaliar os efeitos dos níveis de treonina sobre o desempenho de leitoas com alto potencial genético para deposição de carne magra, em fase de crescimento (30-60 kg).

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Granja de Melhoramento de Suínos, nas dependências da Seção de Suinocultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa - MG.

Foram utilizadas 40 leitoas, mestiças (Landrace x Large White), com peso inicial médio de  $29,2 \pm 1,4$  kg, distribuídas em delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco tratamentos (0,60; 0,65; 0,70; 0,75; e 0,80% de treonina), quatro repetições e dois animais por unidade experimental. Na formação dos blocos, consideraram-se o peso inicial e o grau de parentesco dos animais.

Os animais foram alojados em baias de alvenaria, providas de comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo chupeta, localizadas em galpão de alvenaria, com piso de concreto, coberto com telhas de cimento amianto. A temperatura no interior do galpão foi registrada diariamente, com o uso de termômetro, sendo que as temperaturas ambientais máximas e mínimas, durante o período experimental, foram  $26,7 \pm 3,7^\circ\text{C}$  e  $15,4 \pm 4,3^\circ\text{C}$ , respectivamente, e a umidade relativa, de  $72,7 \pm 14,6\%$ . As rações experimentais (Tabela 1), isoenergéticas com 18% de proteína bruta (PB), foram formuladas à base de milho, farelo de soja, amido, glúten de milho, minerais e vitaminas, para atenderem às exigências mínimas dos animais, com exceção da treonina, conforme recomendação NRC (1998), suplementadas com cinco níveis de L-treonina (0,00; 0,05; 0,10; 0,15; e 0,20%), em substituição ao amido, proporcionando relação treonina digestível:lisina digestível de 62, 68, 74, 80 e 86%, respectivamente. Os demais aminoácidos ficaram no mínimo igual ou acima da relação aminoácida da proteína ideal, preconizada por WANG e FULLER (1989, 1990). As rações experimentais e a água foram fornecidas à vontade aos animais. Para a determinação dos aminoácidos digestíveis dos alimentos utilizados na formulação das rações, foram aplicados os respectivos coeficientes de digestibilidade, propostos pelas tabelas da RHODIMET... (1993).

Os animais foram pesados no início e no final do experimento, para determinação do ganho de peso. As rações fornecidas e as respectivas sobras foram pesadas, para determinação do consumo. A duração do experimento foi, em média, de 37 dias, quando os animais atingiram peso médio de  $59,98 \pm 2,9$  kg.

As análises bromatológicas dos ingredientes das rações foram realizadas no Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia da UFV, conforme metodologia descrita por SILVA (1990).

Ao final do experimento, foram feitas coletas de sangue para análise de uréia no soro sanguíneo pelo método diacetil modificado, utilizando-se Kit Labtest.

Tabela 1 - Composição centesimal das rações experimentais

Table 1 - Centesimal composition of experimental diets

Ingredientes (%) <i>Ingredients</i>	Níveis de treonina (%) <i>Threonine levels</i>				
	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
Milho ( <i>Corn</i> ) (7,69% PB) <sup>1</sup>	69,773	69,773	69,773	69,773	69,773
Amido ( <i>Corn starch</i> )	1,000	0,950	0,900	0,850	0,800
Farelo de soja ( <i>Soybean meal</i> ) (45,5% PB) <sup>1</sup>	18,245	18,245	18,245	18,245	18,245
Glúten de milho ( <i>Corn gluten meal</i> )	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Ácido glutâmico ( <i>Glutamic acid</i> )	0,590	0,590	0,590	0,590	0,590
Fosfato bicálcico ( <i>Dicalcium phosphate</i> )	1,266	1,266	1,266	1,266	1,266
Calcário ( <i>Limestone</i> )	0,832	0,832	0,832	0,832	0,832
L-Lisina ( <i>L-Lysine</i> )	0,237	0,237	0,237	0,237	0,237
DL-Metionina ( <i>DL-Methionine</i> )	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
L-Treonina ( <i>L-Threonine</i> )	0,003	0,053	0,103	0,153	0,203
Sal comum ( <i>Salt</i> )	0,345	0,345	0,345	0,345	0,345
Areia lavada ( <i>Washed sand</i> )	1,339	1,339	1,339	1,339	1,339
Óleo de soja ( <i>Soybean oil</i> )	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160
Mistura mineral <sup>2</sup> ( <i>Mineral mix</i> )	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Mistura vitamínica <sup>3</sup> ( <i>Vitamin mix</i> )	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Composição calculada ( <i>Calculated composition</i> ) <sup>4</sup>					
Proteína bruta ( <i>Crude protein</i> ) (%)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Energia Digestível (kcal/kg) ( <i>Digestible energy</i> )	3400	3400	3400	3400	3400
Fibra bruta ( <i>Crude fiber</i> ) (%)	2,329	2,329	2,329	2,329	2,329
Cálcio ( <i>Calcium</i> ) (%)	0,673	0,673	0,673	0,673	0,673
Fósforo total ( <i>Total phosphorus</i> ) (%)	0,512	0,512	0,512	0,512	0,512
Lisina ( <i>Lysine</i> ) (%)	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928
Lisina digestível ( <i>Digestible lysine</i> ) (%)	0,830	0,830	0,830	0,830	0,830
Treonina ( <i>Threonine</i> ) (%)	0,596	0,646	0,696	0,746	0,796
Treonina digestível ( <i>Digestible threonine</i> ) (%)	0,515	0,564	0,614	0,663	0,713

<sup>1</sup> Valores obtidos no Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFV, de acordo com metodologia descrita por SILVA (1990). (*Values obtained in Animal Nutrition Lab - DZO-UFV, according to SILVA [1990]*).

<sup>2</sup> Contém em 1 kg (*Contents/kg*): Fe, 90 g; Cu, 10 g; Co, 2 g; Mn, 40 g; Zn, 2 g e excipiente (*and excipient*) q.s.p., 500 g.

<sup>3</sup> Contém em 1 kg (*Contents/kg*): Vit. A, 10.000.000 U.I.; Vit D<sub>3</sub>, 1.000.000 U.I.; Vit E, 15.000 U.I.; Vit. B<sub>1</sub>, 3,0 g; Vit. B<sub>6</sub>, 1,5 g; Vit. B<sub>12</sub>, 22,0 mg; Ácido nicotínico (*nicotinic acid*); 22,0 g; Ácido pantotênico (*pantotenic acid*), 12 g; Vit. K<sub>3</sub>, 25 g; Ácido fólico (*folic acid*); 0,6 g; Biotina (*biotin*), 0,1 g; Vit. C, 30,0 g; Antioxidante, 30 g e Excipiente (*and excipient*) q.s.p., 1.000 g.

<sup>4</sup> Composição calculada segundo ROSTAGNO et al. (1992), com exceção da proteína bruta (*Calculated composition according to ROSTAGNO et al. (1992), except for the crude protein*).

Antes da coleta, os animais ficaram em jejum das 17 às 7 h do dia seguinte, voltando a ter acesso às dietas experimentais das 7 às 8 h. Após novo período de jejum das 8 às 13 h, procedeu-se à coleta de sangue, por punção no sinus orbital dos animais (FRIEND e BROWN, 1971).

Ao final do experimento, após um período de 24 horas de jejum, um animal de cada unidade experimental foi abatido por sangramento, depilado e eviscerado. As carcaças inteiras, incluindo pés e cabeça, foram pesadas e as meias-carcaças, armazenadas em câmara fria a 4°C por 24 horas, sendo posteriormente, trituradas em "cutter" comercial de 30 HP e 1775 revoluções por minuto. Após homogeneização, foram retiradas amostras de aproximadamente 1,0 kg, as quais foram conservadas a

-12°C, para posteriores análises. Um grupo adicional de cinco animais, com peso médio de 30,04 ± 1,24 kg, foi abatido para determinação da composição da carcaça no início do experimento. A taxa de deposição de proteína foi determinada conforme DONZELE et al. (1992).

As análises estatísticas das variáveis de desempenho foram realizadas utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV, 1997). A estimativa da exigência de treonina foi feita com base nos resultados de ganho de peso, conversão alimentar, taxa de deposição de proteína e teor de uréia no soro sanguíneo, utilizando-se os modelos quadrático e, ou, linear, conforme o ajustamento obtido para cada variável.

## Resultados e Discussão

Os resultados de ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD), conversão alimentar (CA) e teor de uréia no soro sanguíneo (US) de leitoas com alto potencial genético para deposição de carne magra dos 30 aos 60 kg são apresentados na Tabela 2.

Os níveis de treonina influenciaram ( $P < 0,04$ ) o ganho de peso (GPD) dos animais, que aumentou de forma linear, segundo a equação:  $= 557,088 + 407,237X$  ( $r^2 = 0,96$ ). Apesar de o GPD ter aumentado de forma linear, constatou-se que, entre os níveis de 0,60 e 0,75 de treonina, o aumento ocorreu em razão da melhora na eficiência de utilização do alimento, enquanto o incremento verificado entre os níveis 0,75 a 0,80 foi devido ao aumento, não esperado do consumo de ração, já que a conversão alimentar piorou entre esses níveis.

Resultados semelhantes de melhora no ganho de peso dos suínos em fase de crescimento, em razão do aumento do nível de treonina da ração também foram observados por TAYLOR et al. (1982), BEECH et al. (1991) e SALDANA et al. (1994).

Não obstante a similaridade de resultado quanto à variação do GPD, os níveis de treonina que proporcionaram os melhores valores foram sensivelmente diferentes entre os trabalhos. Este fato pode, em parte, ser justificado pelas diferenças entre os níveis de lisina das rações e a genética dos animais utilizados nos trabalhos.

A possível influência da genética dos animais sobre o padrão de resposta de GPD dos animais ficou

evidenciada, quando se comparou, com base nas respectivas equações lineares, o aumento diário estimado de 407 g no GPD para cada 1% de incremento de treonina na ração até uma taxa de crescimento máximo de 879 g/dia, observada neste trabalho, com aquele de 96 g/dia de ganho até uma taxa de crescimento máximo de 700 g/dia, encontrado por TAYLOR et al. (1982), também com leitoas em fase de crescimento (25 a 55 kg).

No nível de treonina em que se observou o melhor resultado de GP, a relação calculada treonina digestível:lisina digestível correspondeu a 86%. Este valor está acima daquele de 67%, calculado por MYER et al. (1996), no nível de treonina que proporcionou o melhor ganho de peso de suínos dos 25 aos 55 kg.

O consumo de ração diário (CRD) variou de forma quadrática ( $P < 0,06$ ), tendo reduzido até o nível estimado de 0,66%, em razão dos níveis de treonina da ração (Figura 1). Este resultado, embora similar àquele verificado por SALDANA et al. (1994), com leitões dos 6 aos 16 kg, e por POZZA et al. (2000) com leitoas dos 15 aos 30 kg, difere dos obtidos por SCHUTTE et al. (1997), que não verificaram alteração no consumo dos suínos em crescimento (50 aos 60 kg) com o aumento do nível de treonina.

A conversão alimentar (CA) também foi influenciada ( $P < 0,01$ ) pelos níveis de treonina da ração, tendo melhorado de forma quadrática até o nível de 0,70% de treonina total, correspondente a 0,62% de treonina digestível (Figura 2). Resultados semelhantes dos efeitos dos níveis de treonina da ração sobre

Tabela 2 - Resultados de desempenho, teor de uréia no soro sanguíneo e taxa de deposição de proteína na carcaça de leitoas com alto potencial genético dos 30 aos 60 kg alimentadas com ração contendo níveis crescentes de treonina

Table 2 - Results of performance, levels of urea in blood serum and protein deposition rate in carcass of gilts with high genetic potential from 30 to 60 kg fed diet with crescent levels of threonine

Variáveis <i>Variables</i>	Níveis de treonina (%) <i>Threonine levels</i>					CV (%)
	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	
Ganho de peso (g/dia) <sup>1</sup> <i>Weight gain</i>	802	811	849	860	879	6,11
Consumo de ração (g/dia) <sup>2</sup> <i>Feed intake</i>	1963	1898	1964	1940	2175	6,22
Conversão alimentar (g/g) <sup>3</sup> <i>Feed:gain ratio</i>	2,46	2,35	2,31	2,26	2,47	2,13
Uréia (mg/dL) <i>Urea</i>	32,0	31,7	33,1	28,3	32,6	24,75
Deposição de proteína na carcaça (g/dia) <i>Protein deposition in carcass - g/day</i> <sup>3</sup>	99	101	112	108	102	7,26

<sup>1</sup> Efeito linear ( $P < 0,04$ ).

<sup>2,3</sup> Efeito quadrático ( $P < 0,06$ ) e ( $P < 0,01$ ), respectivamente.

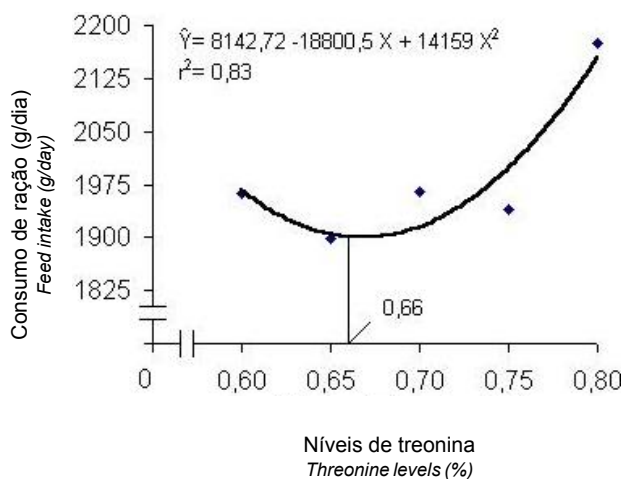


Figura 1 - Consumo de ração diário de leitoas dos 30 aos 60 kg, em razão do nível de treonina.

Figure 1 - Effect of threonine levels on ration intake of gilts with high genetic potential from 30 to 60 kg.

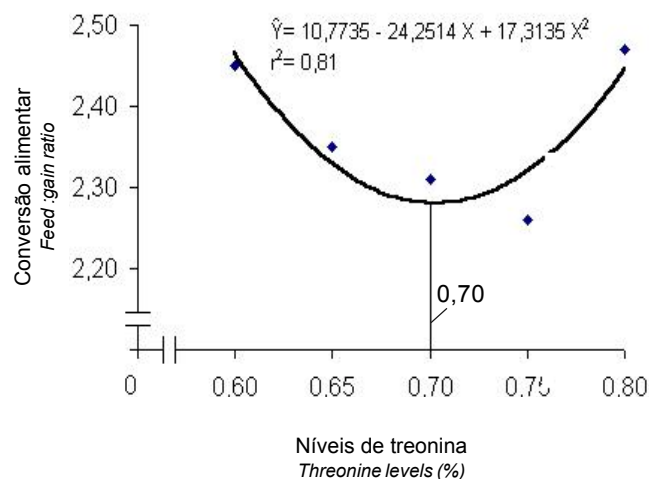


Figura 2 - Conversão alimentar de leitoas dos 30 aos 60 kg, em razão do nível de treonina da ração.

Figure 2 - Effect of threonine levels on feed:gain ratio of gilts with high genetic potential from 30 to 60 kg.

a eficiência de utilização de alimentos pelos animais também foram observados por SCHUTTE et al. (1990) e POZZA et al. (2000). No entanto, o nível estimado de treonina digestível (0,618%), que resultou em melhor resposta de CA neste trabalho, ficou acima daquele de 0,51% calculado a partir dos dados obtidos por POZZA et al. (2000) e de 0,57% encontrado por SCHUTTE et al. (1990), para leitoas de 15 a 30 kg e de 20 a 40 kg, respectivamente.

Neste trabalho, a relação calculada da treonina digestível:lisina digestível no nível em que se obteve a melhor resposta de CA correspondeu a 75%, enquanto nos trabalhos de POZZA et al. (2000) e SCHUTTE et al. (1990), a 59 e 60%, respectivamente. Estes resultados estariam indicando que a relação ideal entre treonina digestível e lisina digestível na proteína pode variar com o peso corporal do animal. De acordo com HAHN e BAKER (1995), a relação dos aminoácidos treonina, triptofano e aminoácidos sulfurados com a lisina, determinada para leitões jovens, é muito baixa para ser usada para suínos em terminação, porque a relação entre estes aminoácidos e a lisina é duas vezes maior para a manutenção do animal do que para produção (manutenção + crescimento).

Os níveis crescentes de treonina na ração não influenciaram ( $P > 0,10$ ) o teor de uréia no plasma sanguíneo. Embora não tenha se constituído em parâmetro sensível para estimar a exigência de treonina, neste experimento, constatou-se redução

de 14,5% no teor de uréia sanguíneo, entre os níveis de 0,70 e 0,75%, refletindo possível melhora na utilização da proteína da ração. Este resultado difere daqueles obtidos por GROSBACH et al. (1985), BERTO et al. (1998) e POZZA et al. (2000), que utilizaram a concentração de uréia no soro sanguíneo como uma das variáveis viáveis para determinação da exigência de treonina para suínos.

O pequeno número de animais (quatro), por tratamento, utilizado na determinação da uréia sanguínea pode ter sido um dos fatores que contribuíram para a falta de consistência dos resultados. De acordo com MILLER et al. (1998), são necessários no mínimo seis animais por tratamento para que a concentração de uréia no soro seja parâmetro efetivo na determinação da exigência de proteína.

Observou-se efeito ( $P < 0,01$ ) do nível de treonina total da ração sobre a taxa de deposição de proteína na carcaça (TDP), que variou de forma quadrática, aumentando até o nível de 0,71%, correspondente ao nível calculado de 0,626% de treonina digestível (Figura 3). Efeito positivo da suplementação de treonina na ração sobre a TDP na carcaça também foi observado por HAHN e BAKER (1995). Por outro lado, MYER et al. (1996) não verificaram efeito do nível de treonina da ração sobre a TDP.

No nível de treonina que proporcionou o melhor resultado de deposição de proteína na carcaça, a relação treonina digestível:lisina digestível correspondeu

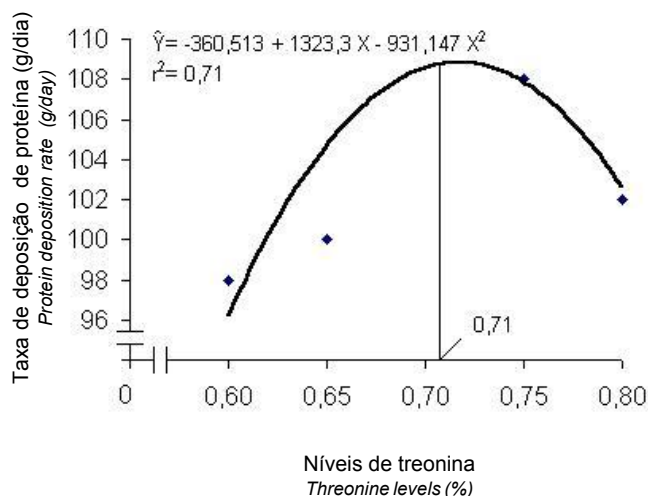


Figura 3 - Efeito dos níveis de treonina sobre a taxa de deposição de proteína em leitoas com alto potencial genético dos 30 aos 60kg.

Figure 3 - Effect of threonine levels on protein deposition rate of gilts with high genetic potential from 30 to 60 kg.

a 75%. Este resultado corrobora aqueles obtidos por Tullis (1981), citado por HAHN e BAKER (1995), que encontraram maior deposição de proteína na carcaça de leitoas de 20 e 95 kg, nas relações correspondentes a 73 e 78%, respectivamente.

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que o nível de 0,70% de treonina total, correspondente a uma relação treonina:lisina digestíveis calculada de 75%, foi suficiente para atender às exigências dos animais. O nível de treonina total que proporcionou os melhores resultados neste trabalho está abaixo daquele de 0,83% preconizado por ROSTAGNO et al. (2000) para fêmeas de alto potencial genético e acima daquele de 0,61% recomendado pelo NRC (1998) para suínos de 20 a 50 kg. Já o valor da relação treonina:lisina digestíveis de 75%, calculada neste nível, está sensivelmente acima daqueles de 63 e 69% contidos, respectivamente, nas tabelas do NRC (1998) e de ROSTAGNO et al. (2000).

As diferenças observadas entre os resultados podem estar relacionadas a diferenças na composição das rações experimentais. Avaliando diferentes fontes de proteína (farelo de algodão, farinha de carne e ossos e farelo de soja) para suínos de 20 a 45 kg, BEECH et al. (1991) verificaram que, em similar nível de treonina digestível entre as rações, o ganho de peso dos animais variou, evidenciando que os valores de treonina digestível ileal não necessaria-

mente refletem a proporção de treonina que pode ser usada pelo leitão. Esses autores afirmaram ainda que, em farelos processados por calor, considerável proporção da treonina que é absorvida está na forma que é ineficientemente utilizada.

Finalmente, para prever o nível ótimo de treonina utilizando alimentos naturais, o valor de 0,70% estimado necessitaria ser ajustado para 0,728%, considerando que o nível de 0,114% de L-treonina, provido por aminoácido sintético usado neste trabalho, foi todo disponível para o leitão, enquanto os do alimento natural, no caso farelo de soja e milho, foram menos disponíveis.

### Conclusões

Leitoas em crescimento, com alto potencial genético, exigem 0,70% de treonina total, correspondendo a 0,62% de treonina digestível e a uma relação estimada treonina digestível:lisina digestível verdadeira de 75%.

### Referências Bibliográficas

- BEECH, S.A., BATTERHAM, E.S., ELLIOT, R. 1991. Utilization of ileal digestible amino acids by growing pigs: threonine. *Br. J. Nutr.*, 65:381-390.
- BERTO, D.A., WECHSLER, F.S., NORONHA, C.C. Exigências de treonina de leitões em fase inicial (7 a 12 kg e 12 a 23 kg). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...Botucatu: SBZ*, 1998. p.201-203.
- DONZELE, J.L., COSTA, P.M.A., ROSTAGNO, H.S. 1992. Efeitos dos níveis de lisina na composição da carcaça de suínos de 5 a 15 kg. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 21:1091-1099.
- FRIEND, D.W., BROWN, R.G. 1971. Blood sampling from suckling piglets. *Can. J. Anim. Sci.*, 51:547-549.
- FULLER, M.F., McWILLIAM, R., WANG, T.C. et al. 1989. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. 2. Requirements for maintenance and for tissue protein accretion. *Br. J. Nutr.*, 62:255-267.
- GROSBACH, D.A., LEWIS, A.J., PEO JR., E.R. 1985. An evaluation of threonine and isoleucine as the third and fourth limiting amino acids in corn for growing swine. *J. Anim. Sci.*, 60:487-494.
- HAHN, J.D., BAKER, D.H. 1995. Optimum ratio to lysine of threonine, tryptophan, and sulfur amino acids for finishing swine. *J. Anim. Sci.*, 73:482-489.
- HENRY, Y. 1988. Signification de la protéine équilibrée pour le porc: intérêt et limites. (Significance and limitations of the concept of balanced protein in pigs). *Anim. Prod.*, 1:65-74.
- HENRY, Y., ARNAL, M., OBLED, C. et al. Protein and amino acid requirements of pigs. In: SYMPOSIUM ON PROTEIN METABOLISM AND NUTRITION, 1998, Rostock, Germany. *Proceedings... Rostock: Wissenschaft Zeitschrift: Rostock Universität*, 1998. p.9-18.

- MILLER, P.S., LEWIS, A.J., CHEN, H.Y. 1998. Plasma urea can be used to identify the protein requirements of group penned finishing (130 to 220 lb) barrows and gilts feed corn-soybean diets. *Nebraska Swine Report*. p.26-29.
- MYER, R.O., BRENDEMUHL, J.H., BARNETT, R.D. 1996. Crystalline lysine and threonine supplementation of soft red winter wheat or triticale, low-protein diets for growing-finishing swine. *J. Anim. Sci.*, 74:577-583.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1988. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee of Swine Nutrition. Washington, EUA. *Nutrient requirements of swine*. 9.ed. Washington, National Academy of Sciences. 93p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1998. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee of Swine Nutrition. Washington, EUA. *Nutrient requirements of swine*. 10.ed., Washington: National Academic of Sciences. 189p.
- POZZA, P.C., GOMES, P.C., DONZELE, J.L. et al. 2000. Exigência de treonina para leitoas dos 15 aos 30 kg. *Rev. bras. zootec.*, 29:817-822.
- RHODIMET nutrition guide. 1993. *Rhodimet nutrition guide*. Rhône-Poulenc Animal Nutrition, 2.ed. France. 55p.
- ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A. et al. 1992. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras*. Viçosa, MG: UFV. 59p.
- ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L. et al. 2000. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras*. Viçosa, MG: UFV. 141p.
- SALDANA, C.I., KNABE, D.A., OWEN, K.Q. et al. 1994. Digestible threonine requirements of starter and finisher pigs. *J. Anim. Sci.*, 72:144-150.
- SCHUTTE, J.B., BOSCH, M.W., LENIS, N.P. et al. 1990. Amino acid requirements of pigs. 2. Requirement for apparent digestible threonine of young pigs. *Neth. J. Agric. Sci.*, 38:597-607.
- SCHUTTE, J.B., DE JONG, J., SMINK, W. et al. 1997. Threonine requirement of growing pigs (50 to 95 kg) in relation to diet composition. *Anim. Sci.*, 64:155-161.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2.ed. Viçosa, MG: UFV. 166p.
- STAHLY, T.S., WILLIAMS, N.H., SWENSON, S. 1994. Impact of genotype and dietary amino acid regimen on growth of pigs from 6 to 25 kg. *J. Anim. Sci.*, 72:165 (Abstr.).
- TAYLOR, A.J., COLE, D.J.A., LEWIS, D. 1982. Amino acid requirements of growing pigs. 3. Threonine. *Anim. Prod.*, 34:1-8.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. 1997. SAEG - *Sistemas de análises estáticas e genéticas*. Versão 7.1. Viçosa, MG. 150p. (Manual do usuário)
- WANG, T.C., FULLER, M.F. 1989. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. 1. Experiments by amino acid deletion. *Br. J. Nut.*, 62:77-89.
- WANG, T.C., FULLER, M.F. 1990. The effect of nutrition on the optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. *Anim. Prod.*, 50:155-164.

**Recebido em:** 08/03/01

**Aceito em:** 05/06/01