

TATIANA ZACCHÉ BATISTA VIDAL

**REDUÇÃO DA PROTEÍNA BRUTA COM
SUPLEMENTAÇÃO DE AMINOÁCIDOS NA DIETA
PARA SUÍNOS MACHOS CASTRADOS, DOS 70 AOS
100 KG**

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área: Nutrição Animal

Orientador: Dalton de Oliveira
Fontes

**Belo Horizonte
UFMG – Escola de Veterinária
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

V649r Vidal, Tatiana Zacché Batista, 1981-

Redução da proteína bruta com suplementação de aminoácidos na dieta para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg / Tatiana Zacché Batista Vidal. - 2008. 44p. : il.

Orientador: Dalton de Oliveira Fontes

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Inclui bibliografia

1. Suíno – Alimentação e rações – Teses. 2. Suíno – Carcaças – Teses. 3. Aminoácidos na nutrição animal – Teses. 3. Dieta em veterinária – Teses. 4. Nutrição animal – Teses. I. Fontes, Dalton de Oliveira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.408 5

Se tentaram matar os seus
sonhos
Sufocando o seu coração
Se lançaram você numa cova
E ferido perdeu a visão
Se tentaram matar os seus
sonhos
Sufocando o seu coração
Se lançaram você numa cova
E ferido perdeu a visão
Não desista não pare de crer
Os sonhos de Deus jamais vão
morrer
Não desista Não pare de lutar
Não pare de adorar
Levanta os teus olhos e vê
Deus está restaurando os seus
sonhos
E a sua visão
Recebe a cura
Recebe a unção
Unção de ousadia
Unção de conquista
Unção de Multiplicação
Composição: Ludmila Ferber

Quando Deus escolhe alguém
ele mesmo faz, capacita o
chamado, fortalece os seus
braços, pois a obra é dele.

À minha mãe Nilza, minha
fortaleza, meu exemplo de vida.

Ao meu marido Adair, pelo
amor incondicional, pelo
incentivo e dedicação.

Aos meus filhos, Ana Beatriz e
João Pedro, razões da minha
existência.

Às minhas irmãs Fernanda e
Ludimila, por todas as orações,
carinho e zelo.

Com todo meu amor.

DEDICO

Agradeço...

À DEUS, meu criador, pela sua fidelidade, toda honra e toda gloria sejam dadas a ele, OBRIGADA SENHOR , por mais um sonho realizado.

À minha amada mãe, pelo seu infinito amor, maior exemplo da minha vida, guerreira, abençoada, única. Mãe valeu à pena passar por tudo, hoje somos vencedoras.

Ao Adair, amado esposo, pelo amor incondicional, pelo incentivo constante, pela compreensão da minha ausência na condução deste trabalho e pela ajuda na condução do experimento. Por está presente, me aconselhando, em todos os momentos difíceis. Obrigada por sonhar junto comigo todos os sonhos e planos de DEUS para nossa vida. EU TE AMO.

As minhas irmãs, sobrinhos e sobrinhas, pelo amor, orações, carinho, incentivo.

Ao Jakson , por todo incentivo e torcida. Por me acompanhar em todos os lugares que eu vou para fazer os experimentos.

Aos meus cunhados, Dé e Simões, pelo carinho e companheirismo.

Ao Prof. Dalton de Oliveira Fontes, pelas orientações, pela amizade construída nesses anos, pela contribuição para minha formação.

Ao Prof. João Luis Kill e ao Francisco Carlos Silva (Chico), pelas valiosas sugestões neste trabalho, pela contribuição, por me acolher em Ponte Nova, por toda a orientação e ajuda na condução do trabalho, por sempre estarem pronto para ajudar.

Ao amigo Carlos Henrique, pela amizade, pelo apoio nos experimentos, pelas orientações, pelos ensinamentos, pela disponibilidade de sempre para atender aos meus telefonemas sanando minhas dúvidas, valeu meu amigo.

As minhas amigas Gal e Prof. Gerusa, por toda amizade, conselhos, carinho e incentivo. Vocês moram no meu coração.

À Luisa, Júlia e Erika pela preciosa amizade, companheirismo, pelos incansáveis estudos, por me tratarem com tanto carinho e dedicação.

As lindas amigas Mariana e Vanessa, desde da UVV me acompanham todos esses anos, por torcerem tanto por mim.

Às amigas e irmãs Michelle e Priscila, por todas orações e amor que me cercaram durante os anos.

Aos amigos André Machado, Clarinha, Pedro, Marília, Roberta, Cláudio Arouca, Gabriel Salum, Ana Luisa, Isabela, Poliana, Gustavo, Vinicius Couto, Vinicius, Leandro e Bruno, obrigada por serem meus amigos e estarem sempre me apoiando.

Aos funcionários da fazenda experimental EPAMIG, Salame, Conceição , Juarez e ao Luciano, pela ajuda na condução do experimento e pela acolhida na fazenda.

Aos funcionários da pós graduação, Heloisa, Marcos. Do laboratório de Nutrição Animal Kelly e Toninho e do Laboratório de Metabolismo animal, Carlos, pela ajuda e paciência.

A CAPES pela bolsa de estudo concedida.

Deus colocou cada um de vocês em minha vida de maneira especial, e agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram por mais essa vitória conquistada.

SUMÁRIO

	RESUMO.....	16
	ABSTRACT.....	16
1.	INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1.	Conceito Proteína Ideal.....	18
2.2.	Redução de proteína bruta, desempenho e características de carcaça.....	19
2.3.	Redução de proteína bruta, excreção de nitrogênio.....	21
3.	Referências Bibliográficas.....	22
Capítulo 1 -	Efeito da redução da proteína bruta e suplementação de aminoácidos para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg	26
	RESUMO.....	26
	ABSTRACT.....	26
1.	Introdução.....	27
2.	Material e Métodos.....	27
2.1.	Local e Instalações.....	27
2.2.	Animais e Delineamento Experimental.....	29
2.3.	Procedimento de abate e avaliações das carcaças em frigorífico.....	29
2.4.	Avaliações das características de carcaça.....	29
2.5.	Análises Estatísticas.....	30
3.	Resultados e Discussão.....	31
3.1.	Desempenho.....	31
3.2.	Características de Carcaças.....	32
4.	Conclusões.....	33
5.	Referências Bibliográficas.....	33
Capítulo 2.	Redução da proteína bruta e suplementação de aminoácidos industriais utilizando ou não o conceito isoenergia líquida na formulação de dietas para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg	36
	RESUMO.....	36

	ABSTRACT.....	36
1.	Introdução.....	37
2.	Material e Métodos.....	38
2.1.	Local e Instalações.....	38
2.2.	Animais, delineamento experimental e dietas.....	38
2.3.	Procedimento de abate e avaliações das carcaças em frigorífico.....	40
2.4.	Avaliações das características de carcaça.....	40
2.5.	Análises Estatísticas.....	40
3.	Resultados e Discussão.....	40
3.1.	Desempenho.....	40
3.2.	Características de carcaça.....	41
4.	Conclusões.....	41
5.	Referências Bibliográficas.....	42
6.	Considerações finais.....	44

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1 -	Composição percentual das dietas experimentais para suínos dos 70 aos 100 kg	27
Tabela 2 -	Peso final, ganho de peso diário, consumo de dieta diário e conversão alimentar de acordo com os níveis de proteína bruta da dieta de suínos dos 70 aos 100 kg.....	29
Tabela 3 -	Rendimento de Carcaça (RC), espessura de toucinho no frigorífico (ET) e percentagem de carne magra no frigorífico (PCM) de suínos dos 70 aos 100 kg.....	31

CAPÍTULO 2

Tabela 1 -	Composição percentual das dietas experimentais para suínos dos 70 aos 100 kg.....	38
Tabela 2 -	Peso final, ganho de peso diário, consumo de dieta diário e conversão alimentar de acordo com os níveis de proteína bruta da dieta de suínos dos 70 aos 100 kg.....	40
Tabela 3 -	Rendimento de Carcaça (RC), espessura de toucinho no frigorífico (ET) e percentagem de carne magra no frigorífico (PCM) de suínos dos 70 aos 100 kg.....	40

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1 -	Regressão da conversão alimentar dos 70 aos 100 kg de suínos em relação a redução dos níveis de proteína bruta.....	30
------------	---	----

Redução da proteína bruta com suplementação de aminoácidos na dieta para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg

RESUMO

Foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar o desempenho e o rendimento da carcaça de suínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta e suplementadas com aminoácidos. No primeiro experimento utilizaram-se 48 suínos machos, castrados, híbridos comerciais, com o peso inicial de $70,12 \pm 1,56$ kg, distribuídos em blocos ao acaso, com quatro níveis de proteína bruta na dieta (17,95; 16,45; 14; 95; 13,45), seis repetições e dois animais por unidade experimental. Não foi observado efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre o ganho de peso diário (GPD), o consumo de dieta diário (CRD). Houve efeito quadrático ($P < 0,05$) dos níveis de PB sobre a conversão alimentar, sendo estimado o nível de 15,70 % de proteína bruta para a melhor conversão alimentar. Os níveis de proteína não influenciaram as características de carcaça para espessura de toucinho (ET) e rendimento de carne magra. Conclui-se que a redução de proteína bruta na dieta para suínos na fase terminação não afeta o consumo de ração diário, o ganho de peso diário e as características de carcaça. Dessa forma pode-se reduzir até 4,5 pontos percentuais na dieta. No segundo experimento o objetivo foi de reduzir o nível de proteína bruta nas dietas mantendo-se ou não o conceito isoenergia líquida, e avaliar a influência da dieta sobre as variáveis de desempenho e características de carcaças. Foram utilizados 36 suínos machos castrados híbridos comerciais com peso inicial de $70,20 \pm 1,05$, distribuídos em blocos ao acaso, com três tratamentos (17,95; 13,45; 13,45 de PB) sendo que para o último tratamento a dieta foi ajustada para isoenergia líquida em relação à de maior nível protéico. Utilizaram-se seis repetições e dois animais por unidade experimental. Não foi observado efeito ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre o GPD, CRD e CA. Os níveis de proteína não influenciaram as características de carcaça para ET e rendimento de carne magra. Conclui-se que pode-se reduzir os níveis de proteína bruta de dietas para suínos em terminação em 4,5 pontos sem afetar as variáveis de carcaça e desempenho.

Palavras-chave- aminoácidos, carcaça, nutrição animal, terminação

Reduction of protein level in amino acid supplemented diets for barrows from 70 to 100kg

ABSTRACT

Two experiments were carried out to evaluate the influence of the reduction in crude protein level in supplemented amino acid diets on performance and carcass traits of barrows. In the first experiment a total of 48 crossbred animals with average initial weight 70.12 ± 1.56 kg. The animals were allotted in a completely randomized experimental design with four treatments, (17.95; 16.45; 14.95; 13.45 %CP), six replicates and two animals per experimental unit. The experimental diets were fed *ad libitum* until the end of the experiment. No effects of decreasing dietary CP level on feed intake and on weight gain were observed. There was a quadratic effect of CP levels on feed: weight gain ratio and maximum performance was estimated for animals fed 15.70% CP diets. There was no effect of CP levels on backfat thickness and on lean meat. No harmful effects on performance and on carcass traits were observed by reducing CP levels from 17.95 to 13.45% of supplemented amino acid diets. In the second experiment the lowest crude protein level diets was formulated with the same net energy of the highest crude protein level diet. A total of 36 commercial hybrids barrows with average initial weight 70.20 ± 1.05 were used. The animals were allotted in a completely randomized experimental blocks design with three treatments (17.95, 13.45, and 13.45 CP) and six replicates. The treatment with the lowest CP level diet was adjusted to contain the same net energy level of the control diet. No effects ($P > 0.05$) of treatments on daily weight gain, daily feed intake and feed weight gain ratio were observed. No effects of the CP levels on backfat thickness and on lean meat were observed. Crude protein level diets for barrows during the finishing period can be reduced from 17.95 to 13.14% without harmful effects on performance and on carcass traits.

Keywords-amino acids, carcass, animal nutrition, finishing

1. INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, assim como em vários outros países, a produção industrial de suínos se concentra em áreas específicas tornando a produção intensiva nestes locais. As pressões econômicas e sociais e a crescente preocupação com a poluição do meio ambiente têm levado a suinocultura industrial a utilizar tecnologias que visem reduzir substancialmente as perdas e a eliminação de nutrientes, especialmente do nitrogênio (N).

Na prática, as dietas para de suínos utilizadas no Brasil, são à base de milho e farelo de soja, sendo formuladas para atender à exigência dos animais em lisina, podendo conter quantidades excessivas de outros aminoácidos. Isso resulta em dietas com níveis aminoacídicos acima das exigências dos animais. Esse excesso é catabolizado, acarretando sobrecarga, principalmente, do fígado e dos rins no processo de eliminação de nitrogênio.

A consequência, de acordo com Miyada (1999), é o aumento na produção de calor metabólico, fazendo que o animal reduza a ingestão de alimento e conseqüentemente alguns nutrientes indispensáveis para produção. Essas dietas desbalanceadas representam uma fonte onerosa de energia metabolizável além do problema ambiental, devido à excessiva concentração de nitrogênio nos dejetos.

Os níveis inadequados de proteína, além de aumentarem a produção de calor, podem influenciar as necessidades de manutenção dos

animais em razão, principalmente, do aumento da perda de nitrogênio na urina, como consequência do desvio metabólico no ciclo da uréia.

Com a utilização do conceito de proteína ideal, as dietas podem ser formuladas com níveis de aminoácidos mais próximos das necessidades dos animais. A proteína ideal refere-se à relação da lisina com os demais aminoácidos. A lisina foi escolhida como aminoácido de referência, por apresentar praticidade na análise, baixo custo de suplementação, muitos estudos realizados e principalmente, por ser quase que totalmente utilizada para deposição de proteína no corpo.

Desta forma, a exigência de proteína total é reduzida, devido à melhor eficiência de utilização dos aminoácidos. Nesse caso, os aminoácidos industriais lisina, treonina e metionina tornam-se alternativas para flexibilização do custo das dietas (Tuitoek et al., 1997) na indústria e/ou unidades de produção de suínos. A redução dos níveis de PB da dieta com a suplementação dos principais aminoácidos pode ser economicamente viável (Shriver et al., 2003), sobretudo quando há constante valorização de ingredientes protéicos, como tem ocorrido com o farelo de soja no mercado brasileiro e internacional.

A estratégia de redução dos níveis de proteína bruta, por meio da substituição por aminoácidos industriais pode ainda proporcionar relação de

aminoácidos mais próxima do perfil da proteína ideal. Entretanto, é necessário estabelecer o limite de redução da proteína bruta, pois sabe-se que suínos necessitam de determinada quantidade de aminoácidos não-essenciais.

Apesar da proteína ideal se adaptar facilmente a uma série de situações, como condição climática, sexo e idade do animal, nível energético e protéico da dieta, em função das proporções permanecerem estáveis, no entanto, os reais benefícios econômicos e ambientais ao formular dietas com base no conceito de proteína ideal ainda têm sido pouco explorados na alimentação de suínos e aves.

Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da redução de PB com suplementação de aminoácidos sobre o desempenho e o rendimento da carcaça de suínos alimentados com dietas com diferentes níveis de proteína bruta e suplementadas com aminoácidos industriais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Conceito de proteína ideal

A formulação de dietas com o conceito de proteína ideal, que pode ser definida como a proteína da dieta com todos os aminoácidos essenciais e a soma dos não essenciais, que são igualmente limitantes (Wang & Fuller, 1989) com o objetivo de fornecer uma dieta com um perfil de aminoácidos essenciais em relações adequadas para cada função, tendo como base a lisina (ARC, 1981).

Este conceito de proteína ideal deve-se determinar as proporções ideais entre diversos aminoácidos e, conhecendo-se as exigências de um aminoácido referencial, pode-se determinar o teor dos outros na dieta. Um alimento só pode ser utilizado com eficiência se os nutrientes que o compõem forem fornecidos de modo a satisfazer as necessidades do animal (Nones et al., 2002). Durante muitos anos a formulação de dietas para suínos foi baseada considerando apenas a proteína bruta, que, na maioria das vezes, fazia com que as dietas tivessem níveis de aminoácidos desbalanceados. Isso resultava em excesso de vários destes nutrientes, ocasionando sua desaminação, ficando o nitrogênio resultante disponível para a síntese de outros compostos ou simplesmente excretado, enquanto a cadeia carbônica era predominantemente utilizada como fonte de energia (Penz 1996).

De acordo com Tuitok et al., 1997, um importante benefício do conceito de proteína ideal é que, após estabelecer a exigência para um aminoácido, pode-se determinar a exigência para todos os demais e para o total de proteína bruta da dieta. Reduzindo assim o excesso de aminoácidos que ocorre em dietas protéicas de suínos, sem afetar o desempenho dos animais.

Considerando que a produção agro-industrial visa principalmente a eficiente conversão da proteína da dieta em proteína muscular, é conveniente que toda tecnologia seja implementada para melhorar ou viabilizar a máxima eficiência, reduzindo o aporte protéico

das dietas, sem influenciar negativamente no desempenho dos animais.

2.2. Redução de proteína bruta, desempenho e características de carcaça

A redução do nível de proteína bruta das dietas com concomitante suplementação de aminoácidos industriais tem sido muito estudada nos últimos anos. Essa alternativa tem sido justificada pela possível redução das perdas de nitrogênio sem reflexo negativo no desempenho dos animais (Cromwell, 1996; Reese & Koelsch, 2000; Carson, 2001; Ford, 2003; Orlando et al., 2006). Isso pode ser observado nos trabalhos Heitman Jr. & Morrisin (1988) que trabalhando com dietas de diferentes níveis de PB (12,0; 14,0 e 16,0%) para suínos em crescimento, mantidos em ambientes de 25° e 35°C, não encontraram variação significativa no ganho de peso, com o aumento do nível protéico da dieta, no ambiente de 35°C.

Diversos pesquisadores (Lopez et al., 1994; Tuitoek et al., 1997; Liu et al., 1999) constataram que a redução de 2 a 3% no teor de PB em dietas com inclusão de aminoácidos industriais não reduz o desempenho de suínos em crescimento e terminação. Entretanto, quando a concentração da proteína é reduzida por mais de três unidades percentuais, a eficiência alimentar e o ganho de peso dos animais são reduzidos (Tuitoek et al., 1997; Liu et al., 1999).

Há evidências de que o nível de proteína bruta dietética nas fases de crescimento e terminação, pode ser reduzido em até 4 unidades percentuais sem afetar a taxa de crescimento e a eficiência alimentar quando são fornecidas quantidades suficientes de aminoácidos essenciais na dieta (Rademacher, 1997; Jongbloed & Lenis, 1998). Entretanto suínos alimentados com dietas com baixo conteúdo de proteína bruta e suplementadas com aminoácidos pareciam depositar mais gordura nas carcaças (Rademacher, 1997; Jongbloed & Lenis, 1998). A razão para este fato reside, provavelmente, no elevado conteúdo de energia líquida nas dietas com baixa proteína bruta e suplementadas com aminoácidos industriais, pois parte da energia que seria utilizada na desaminação de aminoácidos seria depositada na forma de gordura.

Da mesma forma, Oliveira et al. (2006), avaliando diferentes níveis de proteína bruta (16, 14, 12 e 10%), sobre o desempenho e a composição de carcaça de suínos em crescimento, observaram que os suínos alimentados com essas dietas apresentaram diferenças no ganho de peso e na conversão alimentar. Por outro lado, ocorreu maior deposição de proteína na carcaça dos suínos que consumiram as dietas com 14 e 16% de proteína. A deposição lipídica foi maior nos suínos alimentados com dietas com 10% de proteína, e menor nos animais alimentados com dieta com 16%. Os autores concluíram que a redução do nível de proteína na dieta de suínos até o teor de 12% não influencia significativamente o desempenho e a retenção

de proteína, desde que as dietas sejam suplementadas com aminoácidos industriais. Contudo, o decréscimo de proteína altera a composição corporal por aumentar a gordura. Entretanto, alguns autores têm demonstrado que dietas com o teor de 12 % de proteína na dieta resultam em menor retenção de nitrogênio (Figuerola et al., 2002).

Tuitoek et al. (1997a) avaliaram os efeitos da redução do teor de proteína bruta da dieta de suínos, fêmeas, nas fases de crescimento (20-55 kg) e terminação (55-100 kg) sobre as características de desempenho e carcaça. Foram avaliadas três dietas com os níveis de 16,6; 15,0; 13,0 e 14,2; 12,8 e 11,0% de proteína, para as fases de crescimento e terminação, respectivamente. Não houve efeito da redução do teor de proteína bruta quando foram considerados a fase de crescimento e o período total. Na fase de terminação, o ganho de peso foi menor e a eficiência alimentar foi pior nos suínos alimentados com a dieta de 11% de PB. Embora não significativo, os autores constataram um aumento na espessura de toucinho com a redução do teor de proteína bruta, embora o rendimento de carne na carcaça não tenha sido influenciado.

Por outro lado, o aumento na espessura de toucinho não foi observada por Orlando et al. (2006). Esses autores avaliaram o desempenho de leitoas mantidas em ambientes termoneutro e submetidas a cinco níveis de PB (17,3; 16,0; 14,7; 13,4 e 12,1%). Os autores não observaram efeito da redução do nível de proteína bruta da

dieta sobre o desempenho (consumo de dieta, ganho de peso e conversão alimentar) dos animais. As variáveis avaliadas na carcaça (comprimento da carcaça, área-de-olho de lombo, espessura de toucinho, rendimentos de carcaça, de carne magra, de gordura e de pernil) também não foram influenciadas pela redução do nível de PB das dietas. Ferreira et al., (2003) observaram ainda que os tratamentos influenciaram os pesos absoluto e relativo do estômago e o peso absoluto do intestino, sendo os maiores valores observados em animais que receberam a dieta com maior nível de proteína bruta; e concluíram que o nível de PB da dieta pode ser reduzido de 18 para 14%, sem prejudicar o desempenho de suínos machos dos 15 aos 30 kg mantidos em ambiente termoneutro.

No mesmo sentido Di campo et al. (2008), avaliando a influência da redução da proteína bruta, nos níveis (18, 17, 16, 15 e 14%), e suplementação de aminoácidos industriais sobre o desempenho de suínos machos castrados com o peso de 9 aos 23 kg, mantidos em ambiente termoneutro (24°C), observaram que não houve efeito significativo sobre as variáveis estudadas (consumo de dieta, ganho de peso e conversão alimentar). Os tratamentos influenciaram os pesos absolutos e relativos do estômago e o peso absoluto do intestino, sendo os maiores valores observados em animais que receberam a dieta com maior nível de proteína bruta. Os autores concluíram que o nível de PB da dieta pode ser reduzido de 18 para 14%, sem

prejudicar o desempenho de suínos machos de 9 a 23 kg mantidos em ambiente termoneutro.

Dietas de baixa proteína, de acordo com vários relatos na literatura, causam maior deposição de gordura em suínos (Noblet et al., 1987; Kerr et al., 1995; Tuitoek et al., 1997a; Le Bellego et al., 2001). Isso ocorre porque a redução do excesso de aminoácidos aumenta o conteúdo de energia líquida, em razão do menor gasto energético para catabolismo e excreção do excesso de nitrogênio da dieta (Le Bellego et al., 2001). Outro argumento é que dietas com menor quantidade de proteína influenciam no peso dos órgãos metabolicamente ativos. Há uma relação positiva entre gasto de energia e peso de órgãos metabolicamente ativos (Koong et al., 1983).

Le Bellego et al. (2001) testaram a redução do conteúdo de proteína bruta de dietas de suínos sobre o desempenho e a composição de carcaça e confirmaram a possibilidade de reduzir em até quatro pontos percentuais o teor de proteína da dieta, sem prejuízos no desempenho e características de carcaça dos suínos. Resultados semelhantes foram encontrados por Knowles et al. (1998) e Kerr et al. (2003a).

A redução dos níveis protéicos das dietas é uma maneira, não apenas de economizar nutrientes e energia, mas também de reduzir o poder poluidor dos dejetos suínos. Nesse sentido, Bourdon et al., (1995) avaliaram a redução dos níveis de PB e verificaram que o desempenho e deposição de proteína na carcaça permanecem inalterados, mas ocorre redução significativa na

excreção de nitrogênio. Le Bellego et al. (2001), afirmam que a redução do teor de proteína da dieta, leva a um decréscimo linear na excreção de nitrogênio. Além disso, quando as dietas de baixa PB são suplementadas de maneira adequada com aminoácidos industriais, não existem perdas no desempenho do animal. Também Noblet et al. (2001) relataram ganho de peso e taxa de deposição de proteína semelhantes para dietas controle e de baixa proteína suplementadas com aminoácidos além de a excreção de nitrogênio ser reduzida em 10% para cada 1% de redução no nível de PB.

2.3. Redução de proteína bruta, excreção de nitrogênio

Khepart & Sherritt (1990), conduziram cinco experimentos utilizando 216 suínos (machos e fêmeas) com peso médio inicial variando de 19,9 a 23,7 kg. O objetivo dos autores foi comparar o desempenho e o balanço de nitrogênio de suínos alimentados com dieta controle (17% PB; 0,8% lisina digestível) e dietas com baixo teor de proteína bruta (10,9% PB; 0,8% lisina digestível). Os suínos que consumiram dietas com baixos teores de proteína bruta obtiveram menor ganho de peso, menor consumo de dieta e pior conversão alimentar.

Avaliando o efeito da redução de proteína nos níveis de 21,0; 19,5; 18,0 e 16,5% e com suplementação de aminoácidos, na dieta sobre o desempenho, a excreção de N, o peso dos órgãos e a incidência de diarreia em leitões na

fase inicial Zangeronimo et al., (2006), verificaram que o consumo e a excreção de N nas fezes não foi afetada pelos tratamentos, porém, houve decréscimo linear da excreção de nitrogênio na urina com a redução da PB dietética. Os autores observaram que não houve diferenças significativas para as variáveis avaliadas, porém observou-se redução na incidência de diarreia nos animais que receberam dietas contendo 16,5% de PB. Concluíram que a redução do nível de PB de 21 para 16,5% na dieta de leitões na fase inicial foi viável para redução da excreção de N na urina e da incidência de diarreia, pois não afetou os parâmetros fisiológicos e de desempenho de leitões dos 10 aos 25 kg.

Le Bellego & Noblet (2002), avaliando a redução dos níveis de PB 22,4, 20,4, 18,4 e 16,9%, com suplementação de L-lisina, L-treonina, L-triptofano, DL-metionina, L-valina e L-isoleucina, sobre o desempenho e balanço de nitrogênio em leitões dos 12 aos 27 kg. Concluíram que tanto a excreção de nitrogênio total como urinário reduziram significativamente com o decréscimo de proteína bruta das dietas. Para cada ponto percentual de diminuição na proteína da dieta ocorreu 12,5% de decréscimo na excreção de nitrogênio urinário. A retenção de nitrogênio não foi influenciada pelos tratamentos

3. REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

AROUCA.C.L.C., Exigência de fósforo disponível para suínos selecionados

geneticamente para deposição de carne em diferentes fases de crescimento, os 15 aos 120 kilos. 2008. 81p. *Tese* (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. MG

BOURDON, D.; DOURMAD, J.Y.; HENRY, Y. Réduction des rejets azotes chez le porc em croissance par la mise en oeuvre de l'alimentation multiphase, associée à l'abaissement du taux azote. *J.Rech. Porc. Fr.* 27:269-278, 1995.

CANH, T. T.; CARNINK, A. J. A.; VERSTEGEN, M. W. A.; SCHRAMA, J. W. Influence of dietary factors on the pH and ammonia emission of slurry from growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 76, n. 4, p. 1123-1130, Apr. 1998.

CARSON, M. Amino acid manipulation and phytase utilization impact on nitrogen and phosphorus excretion. *Production Information for Missori Pork Producers*, p.1-5, 2001.

COFFEY, R. D.; PARKER, G. R.; LAURENT, K. M. Feeding growing-finishing pigs to maximize lean grow rate. University of Kentucky. *College of Agriculture*. 2000. Disponível em: <http://www.animalgenome.org/edu/PIH/prod_grow_finish.pdf>. Acessado em: 06-03/2009.

CROMWELL, G. 1996. *Amino acid supplements for pigs*. Acesso em: 25/08/2008 Disponível: www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/s

wine/documents/aminoacidsupplementsfor
pigs.pdf.

DI CAMPOS M.S; SODRÉ L.R.Q.A;
MACHADO A.A; SAVASTANO JÚNIOR H.
Efeito da redução da proteína bruta da dieta para
suínos mantidos em termoneutralidade. *Ciência
e Tecnologia de Alimento, Campinas*, v.28(1),
p. 7-11, jan.-mar. 2008

FERREIRA, R.A; OLIVEIRA; R.F.M.
DONZELE; J.L.LOPES;D.C.
ORLANDO;U.A.D. RESENDE;W.O.
VAZ;R.G.M.V. Redução da Proteína Bruta da
dieta para suínos machos castrados dos 15 aos
30 kg mantidos em termoneutralidade. *R. Bras.
Zootec.*, v.32, n.6, p.1639-1646, 2003a.

FORD, A.L. 2003. *Protein vs amino acids
...where less is better? Kempal articles.*
Disponível em: [www.kenpal.on.ca/
ohfaf041.pdf](http://www.kenpal.on.ca/ohfaf041.pdf) Acesso em: 12/11/2008.

GATEL, F.; GROSJEAN, F. Effect of protein
content of the diet on nitrogen excretion by pigs.
Livestock Production Science, Amsterdam, v.
31, n. 1/2, p. 109-120, May 1992.

GÓMEZ, R.S.; LEWIS, A.J.; MILLER, P.S. et
al. Growth performance, diet apparent
digestility, and plasma metabolite
concentrations of barrows fed corn-soybean
meal diets or lowprotein, amino acid-
supplementerented diets at different feeding
levels. *Journal of Animal Science*, v.80, p.644-
653, 2002a.

GÓMEZ, R.S.; LEWIS, A.J.; MILLER, P.S. et
al. Body composition and tissue accretion rates
of barrows fed corn-soybean meal diets or low-
protein, amino acid-supplemented diets at
different feeding levels. *Journal of Animal
Science*, v.80, p.654-662, 2002b.

HANNAS M. I., OLIVEIRA R. F. M.,
DONZELE J. L., FERREIRA A. S., et al.
Proteína Bruta para suínos machos castrados
mantidos em ambientes de conforto térmico dos
15 aos 30 kg. *R. Bras.
Zootec.* vol.29 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2000

HEITIMAN JR., H., MORRISON, S. R. 1988.
Ambient temperature and protein level in the
ration of growing pigs. *J. Biometerology IJB.*,
(32):42-46.

JELINEK, T. TÍTULO In: TAIGANIDES, E.P.
Animal wastes. Essex, England: Ap. Sc., 1977,
p.165-74.

JONGBLOED, A. W.; LENIS, N. P. Alteration
of nutrition as a means to reduce environmental
pollution by pigs. *Liv. Prod. Sci.*, v. 31, p. 75-
94, 1992.

MIYADA, V.S. Novas tendências para a
nutrição de suínos em clima quente. In: SILVA,
I.J.O. (Ed.) SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
AMBIÊNCIA E QUALIDADE NA
PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE SUÍNOS,
1999, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fundação
de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1999.
p.34-60.

- MOUGHAN, P. J. Modelling amino acid absorption and metabolism in the growing pig. In: D'MELLO, J. P. F. *Amino acids in farm animal nutrition*. Wallingford: CAB International, 1994. p. 133-154.
- NONES, K.; LIMA, G.J.M.M.; BELLAVER, C.; RUTZ, F. Formulação das dietas, desempenho e qualidade da carcaça, produção e composição de dejetos de suínos. *Scientia Agricola*, v.59, n.4, p.635-644, out./dez. 2002.
- NOBLET, J.; HENRY, Y.; DUBOIS, S. Effect of protein and lysine levels in the diet on body gain composition and energy utilization in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 65:717-726. 1987.
- NOBLET, J. LE BELLEGO, L.; MILGEN, J. van; DUBOIS, S. Effects of reduced dietary protein level and fat addition on heat production and nitrogen and energy balance in growing pigs. *Anim. Res.*, 50:227-238, 2001.
- NOBLET, J.; van MILGEN, J. Energy value of pig feeds: effect of pig body weight and energy evaluation system. *J. Anim. Sci.* 82:229-238. 2004.
- OTTO, E. R.; YOKOYAMA, M.; KU, P. K.; AMES, N. K.; TROTTIER, N. L. Nitrogen balance and ileal amino acid digestibility in growing pigs fed diets reduced in protein concentration. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.81, n. 7, p. 1743-1753, July 2003.
- PARSONS, C.M.; BAKER, D.H. The concept and use of ideal proteins in the feeding of nonruminants. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NÃO RUMINANTES, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.119-128.
- PENZ JR. A.M. O conceito de proteína ideal para monogástricos. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 1996, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, [s.n.], p.71-84. 1996.
- PERDOMO C.C., LIMA J. M. M.G., NONES K. Produção de Suínos e meio ambiente. 9º *Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura*, Gramado, RS. *Anais...* Gramado, RS, p.1-24. 2001.
- RADEMACHER, M. Manejo nutricional de suínos na fase de crescimento - terminação: Conceitos básicos e novas idéias. In: *Encontro de nutrição animal, 4.*, São Paulo, 1997. São Paulo: Degussa Feed Additives, 1997. p.1-11.
- REESE, D.E.; KOELSCH, R. 2000. *Altering swine manure by diet modification*. Disponível em: www.ianr.unl.edu/pubs/swine/g1390.htm. Acesso em: 25/08/2008.
- ROTH, F.X.; GOTTERBARM, G.G.; WINDISCH, W. KIECHGESSENER, 1999. Influence of dietary level of dispensable amino acids on nitrogen balance and whole-body protein turnover in growing pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 81:232-238, 1999.

SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2.ed. Viçosa, MG: UFV. 166 p.

TUITOEK, K.; YOUNG, L.G.; de LANGE, C.F.M. et al. Body composition and protein and fat accretion in various body components in growing gilts feed diets with different protein levels but estimated to contain similar levels of

ideal protein. *Journal of Animal Science*, v.75, p.1584-1590, 1997b.

ZANGERONIMO, M. G., FIALHO E. T., LIMA J. A. F., RODRIGUES P. B., MURGAS L. D. S. Redução do nível de proteína bruta da dieta com suplementação de aminoácidos industriais para leitões na fase inicial. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.3, p.849-856, 2006.

CAPÍTULO 1

Efeito da redução da proteína bruta e suplementação de aminoácidos para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg

The reduction of crude protein and supplementation of amino acids for suine, males castrated, of 70 to 100 kg

RESUMO

Estudou-se o efeito da redução da proteína bruta e suplementação de aminoácidos em dietas para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg. Foram utilizados 48 suínos machos, castrados, híbridos comerciais, com o peso inicial de $70,12 \pm 1,56$ kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro níveis de proteína bruta na dieta (17,95; 16,45; 14,95; 13,45), seis repetições e dois animais por unidade experimental. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso diário e sobre o consumo de dieta diário. Houve efeito quadrático dos níveis de PB sobre a conversão alimentar, que melhorou até o nível estimado de 15,70 % de proteína bruta. Não houve influencia dos níveis de PB sobre a espessura de toucinho e sobre o rendimento de carne magra. Conclui-se que a redução da proteína bruta na dieta de até 4,5 pontos percentuais com suplementação de aminoácidos, para suínos na fase terminação, não afeta o consumo de ração diário, o ganho de peso diário e as características de carcaça.

Palavras-chaves: aminoácidos, carcaça, desempenho, terminação.

ABSTRACT

The experiment was carried out to evaluate the effect of crude protein (CP) level reduction of supplemented amino acid diets on performance of barrows. A total of 48 crossbred barrows, with average initial weight 70.12 ± 1.56 kg, were used in the experiment. The animals were allotted in a completely randomized experimental design with four treatments (17.95, 16.45, 14.95 and 13.45 %CP), six replicates and two animals per experimental unit. The barrows were fed experimental diets *ad libitum* until the end of the experiment. No effects of decreasing dietary CP level on feed intake and on weight gain were observed. Quadratic effect of CP levels on feed: weight gain ratio was observed with estimated maximum performance for barrows fed 15.70% CP diets. No effect of CP levels on backfat thickness and on lean meat was observed. The reduction of CP levels from 17.95 to 13.45% in supplemented amino acid diets for barrows during the finishing phase has no harmful effect on daily feed intake, on weight gain, and on carcass traits.

Keywords: amino acids, carcass, performance, termination

1. INTRODUÇÃO

Avanços nutricionais na determinação das exigências de aminoácidos para suínos e o aumento da disponibilidade dos aminoácidos industriais permitem que os níveis de proteína bruta das dietas sejam reduzidos, mantendo-se o suprimento de aminoácidos essenciais.

O uso dos aminoácidos industriais tais como lisina, metionina, treonina e triptofano, reduzem a excreção de nitrogênio nas fezes e na urina de suínos. Entretanto é necessário estabelecer o limite de redução da proteína, uma vez que suínos necessitam de certa quantidade de aminoácidos essenciais. A estratégia de redução dos níveis de proteína bruta, com suplementação de aminoácidos industriais pode ainda proporcionar relação de aminoácidos mais próxima ao perfil da proteína ideal e, conseqüentemente, diminuir a quantidade de nitrogênio nos dejetos, além de proporcionar maior eficiência alimentar aos animais. Os suínos em crescimento têm uma exigência diária de aminoácidos para manutenção, e síntese de proteínas teciduais. Os aminoácidos são continuamente perdidos pelo corpo dos suínos e a necessidade de substituição constitui as exigências de manutenção (Moughan, 1994). A exigência para deposição tecidual é diretamente associada com a capacidade de síntese de proteína do animal. A quantidade de aminoácidos que é fornecida acima das necessidades não pode ser armazenada no corpo e, assim, todo o excesso é catabolizado. O catabolismo envolve a remoção e excreção do

grupo amino e o uso do esqueleto de carbono na gliconeogênese, lipogênese ou, ainda, sua oxidação até gás carbônico e água.

Além disso, vários estudos realizados na fase de terminação permitiram comprovar que há maior deposição de gordura na carcaça de suínos quando são alimentados com dietas contendo baixos teores de proteína bruta suplementados com aminoácidos industriais (Kerr et al., 1995 e Tuitok et al., 1997). Estas respostas podem estar associadas ao conteúdo de energia líquida das dietas, que é inversamente proporcional à concentração de proteína (Noblet et al. 2001).

Neste contexto realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar o efeito da redução de proteína bruta com suplementação de aminoácidos industriais na dieta sobre o desempenho e as características de carcaças de suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local e Instalações

O experimento foi conduzido no galpão experimental do setor de suinocultura da granja de suínos da EPAMIG, localizado na Fazenda Experimental Vale do Piranga, no município de Oratórios, MG, durante os meses de Abril e Maio de 2008. Os animais foram alojados em baias com piso de concreto e paredes de alvenaria, providas de comedouros semi-automáticos e bebedouros automáticos pendulares tipo chupeta e dispunham de uma área de 1,87 m²/animal. As baias ficavam em

galpão de alvenaria com piso de concreto e coberto com telhas de fibra amianto. Utilizou-se um termômetro digital, colocado no interior do galpão, o qual possuía sensores a um metro de altura e na altura dos animais, para registro diário da temperatura e umidade durante todo o período experimental.

2.2. Animais e delineamento experimental

Foram utilizados 48 suínos machos castrados híbridos comerciais (Agroceres-Pic), selecionados geneticamente para elevada porcentagem de carne magra na carcaça, com peso médio inicial de $70,12 \pm 1,56$ kg, distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro tratamentos, seis repetições e dois animais por unidade experimental, considerada a unidade experimental. A formulação dos blocos foi realizada de acordo com o peso médio inicial dos animais. Os animais foram identificados, individualmente, por meio de brincos nas

orelhas para acompanhamento individual durante o experimento. Os tratamentos foram dietas contendo diferentes níveis de PB (17,95; 16,45; 14,95 e 13,45%). As dietas foram formuladas de forma a atender as exigências nutricionais dos animais de acordo com Rostagno et al (2005). Na dieta o nível mais alto de proteína bruta, não foi adicionado aminoácidos industriais, sendo a exigência de aminoácidos suprida por meio do milho do farelo de soja e casca soja. Para as demais dietas, os níveis de proteína bruta foram progressivamente reduzidos, sendo suplementadas com aminoácidos industriais (L-lisina; DL- metionina; L-treonina; L-triptofano e L-valina) de forma a manter constante a relação entre a lisina digestível e os demais aminoácidos essenciais (Tabela 1).

As dietas foram fornecidas à vontade durante todo período experimental para avaliações do desempenho, os animais foram pesados no início e ao final do período experimental e as dietas pesadas semanalmente.

Tabela 1 – Composição percentual das dietas experimentais para suínos dos 70 aos 100 kg

Ingredientes	Nível de Proteína Bruta na dieta (%)			
	17,95	16,45	14,95	13,45
Milho moído	70,844	70,844	70,844	70,844
Farelo de soja	26,696	22,897	18,915	14,905
Óleo de soja	0,263	0,263	0,263	0,263
Amido	0,000	2,847	5,779	7,963
Casca de soja	0,000	0,623	1,276	1,933
Fosfato bicálcio	0,774	0,810	0,847	0,884
Calcário	0,544	0,527	0,520	0,513
Sal Comum	0,354	0,356	0,358	0,360
Inerte	0,000	0,177	0,300	1,073
Premix Vitaminico ¹	0,300	0,300	0,300	0,300

Promotor ³	0, 100	0, 100	0, 100	0, 100
Premix Mineral ²	0, 100	0, 100	0, 100	0, 100
Antibiótico ⁴	0, 025	0, 025	0, 025	0, 025
DL – metionina	0, 000	0, 009	0, 054	0, 099
L-lisina	0, 000	0, 120	0, 246	0, 372
L-treonina	0, 000	0, 002	0, 068	0, 134
L-triptofano	0, 000	0, 000	0, 007	0, 030
L-valina	0, 000	0, 000	0, 000	0, 018
Total	100	100	100	100
Valor nutricional calculado (% na matéria natural)				
Energia Metab.(Kcal/kg)	3230	3230	3230	3230
Energia líquida suínos	2431	2437	2442	2446
PB (%)	17, 950	16, 450	14, 950	13, 450
Cálcio (%)	0, 480	0, 480	0, 480	0, 480
Fósforo disponível (%)	0, 248	0, 248	0, 248	0, 248
Sódio (%)	0, 160	0, 160	0, 160	0, 160
Fibra bruta (%)	2, 670	2, 670	2, 670	2, 670
Lisina Digestível (%)	0, 810	0, 810	0, 810	0, 810
Met + Cis Dig (%)	0, 536	0,50 3	0, 502	0, 502
Met. Dig (%)	0, 264	0, 251	0, 270	0, 294
Treonina Dig.(%)	0, 598	0, 543	0, 543	0, 543
Triptofano DIG.(%)	0, 189	0, 169	0, 154	0, 154
Valina Dig.(%)	0, 761	0, 690	0, 620	0, 560

¹Níveis de garantia (por kg do produto): ácido fólico: 116,55 mg; ácido pantotênico: 2.333,50 mg; antioxidante: 1.500 mg; biotina: 5,28 mg; niacina: 5.600 mg; piridoxina: 175 mg; riboflavina: 933,30 mg; selênio: 105 mg; tiamina: 175 mg; vitamina A: 1.225.000 UI; vitamina B₁₂: 6.825 mcg; vitamina D₃: 315.000 UI; vitamina E: 1.400 mg; vitamina K₃: 700 mg.² Níveis de garantia (por kg do produto): cálcio: 98.800 mg; cobalto: 185 mg; cobre: 15.750 mg; ferro: 26.250 mg; iodo: 1.470 mg; manganês: 41.850 mg; zinco: 77.999 mg 3 Bacitracina de Zinco. 4. Princípio ativo

2.3. Procedimentos de abate e avaliações das carcaças em frigorífico

Ao final do experimento, os animais foram pesados e submetidos a um jejum alimentar por 15 horas. Após o jejum os animais foram pesados, atingindo o peso médio de 100,70 ± 1,52 kg. Em seguida foram encaminhados para o abate em

frigorífico comercial. Após um total aproximado de 21 h de jejum os animais foram atordoados, abatidos, depilados, eviscerados e submetidos à avaliação das características de carcaça de acordo com os procedimentos do frigorífico.

2.4. Avaliações das características de carcaça

Na linha de abate, as carcaças foram individualmente avaliadas com o auxílio de uma pistola tipificadora Stork-SKF (modelo S-87). A pistola foi introduzida na altura da 3ª vértebra dorsal, transpassando a camada de toucinho e o músculo *longuíssimos dorsi*. As medidas avaliadas foram espessura de toucinho, profundidade de lombo e porcentagem de carne magra, estimada através das duas primeiras avaliações. Além disso, foi determinado o rendimento de carcaça através da relação entre o peso da carcaça e peso vivo dos animais.

2.5. Análises estatísticas

As variáveis de desempenho e as características de carcaça foram submetidas à análise de variância por meio do programa SAEG (Sistema... 2007). Os graus de liberdade dos fatores foram desdobrados em seus componentes lineares e quadráticos para a escolha do modelo de regressão que melhor

descreveu as observações. O melhor nível de PB foi determinado por análise de regressão quadrática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

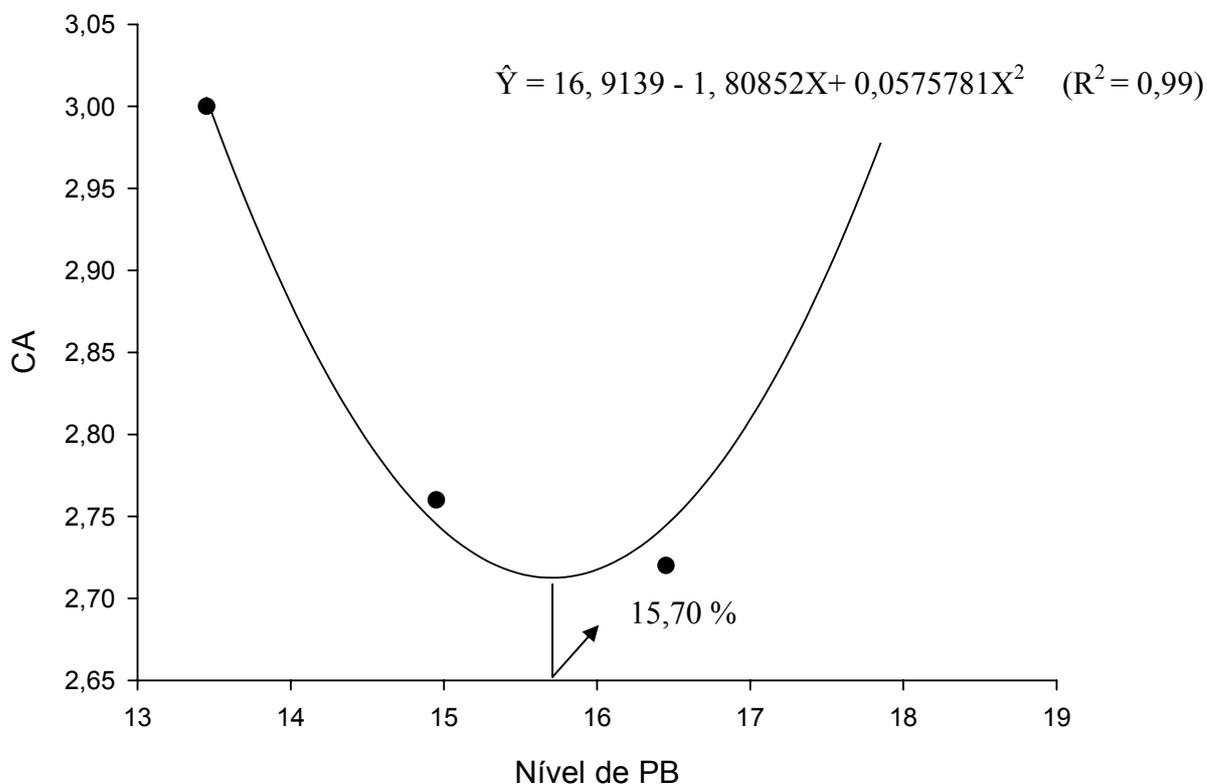
As temperaturas médias mínimas e máximas verificadas no período, no interior do galpão, foram, respectivamente, $16,20 \pm 2,79$ e $29,70 \pm 1,70^\circ\text{C}$, a um metro de altura e $17,35 \pm 2,28$ e $24,58 \pm 2,78^\circ\text{C}$, na altura dos animais. Os valores médios mínimos e máximos de umidade relativa foram de $42,24 \pm 4,78$ e $75,45 \pm 5,98$. Segundo Coffey et al. (2000), a faixa ideal de temperatura para suínos dos 68 kg ao abate situa-se entre $10,0$ e $23,9^\circ\text{C}$, com o que se constata que durante a condução do experimento os animais foram submetidos a temperaturas acima da faixa de conforto térmico dentro do galpão, porém, na altura dos animais a variação da temperatura esteve dentro da faixa ideal para esta fase

3.1. Desempenho

Tabela 2- Peso final, consumo de dieta diário, ganho de peso diário, e conversão alimentar de acordo com os níveis de proteína bruta da dieta de suínos dos 70 aos 100 kg

Variáveis	Nível de Proteína Bruta na dieta (%)				CV (%)
	17,95	16,45	14,95	13,45	
Peso final (kg)	102,12	101,98	104,73	101,4	4,12
Consumo de dieta (kg/dia)	3,13	2,82	3,09	3,01	8,67
Ganho de peso (kg/dia)	1,05	1,04	1,12	1,02	12,78
Conversão alimentar (g/g) ¹	3,01	2,72	2,76	2,99	10,88

¹ Efeito quadrático ($p < 0,05$)



O ganho de peso não foi influenciado ($P > 0,05$) pela redução do nível de proteína bruta (PB) da dieta. Esse resultado corrobora com aqueles observados por Ferreira et al. (2003), Shriver et al. (2003), e Di campo al. (2008), que não verificaram influência da redução da PB sobre o ganho de peso de suínos na fase de crescimento e terminação. Da mesma forma, Figueroa et al. (2001), trabalhando com leitoas em crescimento e terminação, também observaram que a proteína bruta da dieta pode ser reduzida de 16 para 12% sem influenciar o ganho de peso dos animais, desde que mantida a relação ideal entre os aminoácidos das dietas. Oliveira et al. (2006)

concluíram que a redução do teor de proteína bruta da dieta de suínos em crescimento, até o limite de 12%, não altera o desempenho animal.

A redução do nível de proteína bruta da dieta também não influenciou ($P > 0,05$) o consumo de dieta, o que está de acordo com Kerr et al. (1995), Figueroa et al. (2002), Ferreira et al. (2003), Orlando et al (2006) e Oliveira et al. (2006). Esta melhor eficiência dos aminoácidos industriais se explica pela rápida absorção de aminoácidos em relação aos aminoácidos derivados de proteínas intactas e conseqüente aumento nas perdas oxidativas dos aminoácidos livres. Sabemos que o desbalanço de

aminoácidos pode influenciar negativamente o consumo de ração (Henry & Sève, 1993) e, conseqüentemente, o ganho de peso, podemos deduzir, com base nos resultados obtidos, que a suplementação de aminoácidos essenciais limitantes nos diferentes tratamentos não influenciou a qualidade da proteína, evidenciando que as relações entre os aminoácidos essenciais e a lisina utilizadas neste estudo foram adequadas para esta categoria animal.

Contudo, De La LLata et al., (2002), Gómez et al., (2002a) verificaram uma redução no consumo de ração de animais em terminação mantidos em condições de temperatura ideal, recebendo dieta com baixo nível de PB, suplementada com aminoácidos industriais.

Rao & McCracken, (1992); Bikker et al. (1994, 1996) e Gómez et al. (2000a), trabalhando com suínos com alto potencial genético para deposição de carne magra obtiveram um ganho

de peso de 1,07 a 1,02 kg/dia, valores que estão de acordo com os níveis encontrados neste estudo de 1,02 a 1,11kg/dia.

Observou-se efeito quadrático ($p < 0,05$) dos níveis de proteína bruta sobre a conversão alimentar (Figura 1), a qual melhorou até o nível de 15,70%. esses resultados corroboram com os de Schenck et al. (1992), Kerr et al. (1995), Kendall et al. (1998) e Hannas et al. (2000). De acordo com Kendall et al. (1998), a influência negativa da redução da proteína da dieta na conversão alimentar dos suínos pode ser devido a uma possível deficiência de um aminoácido essencial não suplementado nas dietas. Os resultados encontrados no presente trabalho diferem-se daqueles observados por Ferreira et al (2005), Tuitok et al. (1997) e Gomez et al. (1998), Heitman jr. e Morrisin (1988), que não observaram diferença significativa na conversão alimentar.

3.2. Característica de Carcaça

Tabela 3- Rendimento de Carcaça (RC), espessura de toucinho no frigorífico (ET) e porcentagem de carne magra no frigorífico (PCM) de suínos dos 70 aos 100 kg, de acordo com os níveis de proteína bruta da dieta

Variáveis	Nível de Proteína Bruta (%)				CV (%)
	17,95	16,45	14,95	13,45	
Rendimento de Carcaça (%)	69,59	70,19	69,57	70,25	3,61
ET (mm)	14,24	13,50	13,37	13,78	17,48
Porcentagem de carne magra (%)	57,01	56,90	57,13	56,93	3,29

Não houve diferença ($P > 0,05$) no rendimento de carcaça (%), com a redução da proteína bruta da dieta. Resultados semelhantes foram obtidos por Le Bellego et al. (2002), Oliveira et al (2006) e Orlando et al (2006).

Do mesmo modo, a espessura de toucinho (ET), não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Le Bellego et al. (2002), Kerr et al. (2003a), Tuitok et al., (1997a) .

Orlando et al. (2006) trabalhando com leitões mantidas em ambientes termoneutro, concluíram que a redução do nível de PB de 17,3 para 12,1% nas dietas não prejudica o espessura de toucinho, o rendimento de carcaça a porcentagem de carne magra. Por outro lado, Tuitoek et al (1997), observaram que houve aumento na espessura de toucinho com a redução do teor de proteína bruta, embora o rendimento de carne magra na carcaça não tenha sido influenciado pelos tratamentos. Não foi observado aumento da espessura de toucinho neste trabalho.

Os níveis de proteína bruta não afetaram a porcentagem de carne magra ($P>0,05$). Resultado semelhante foi encontrado por Kerr et al (2003a) que trabalhando com uma redução de quatro pontos percentuais em dietas para suínos em crescimento não observaram alterações na porcentagem de carne magra, ganho de peso, conversão alimentar e concentração de proteína e lipídios da carcaça. Resultados semelhantes foram encontrados por Hannas et al. (2000), que também não observaram efeito da redução do nível de proteína bruta sobre a taxa de deposição de gordura.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que a redução de proteína bruta na dieta para suínos na fase terminação (70 – 100 kg) não afeta o consumo de ração diário, o ganho de peso diário e as características de carcaça, podendo-se reduzir até 4,5 pontos

percentuais na dieta. A melhor conversão alimentar foi estimada no nível de 15,70 %.

5. REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

BIKKER. P. M. W. VERSTEGEN R. G. CAMPBELL A, and KEMP B. Digestible lysine requirement of gilts with high genetic potential for lean gain, in relation to the level of energy intake. *J. Anim. Sci.* 72:1744–1753. 1994.

BIKKER, P., M. W. A. VERSTEGEN, B. KEMP, and M. W. BOSCH. Performance and body composition of finishing gilts (45 to 85 kilograms) as affected by energy intake and nutrition in earlier life: I. Growth of the body and body components. *J. Anim. Sci.* 74:806–816. 1996.

De La LLATA, M.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D. et al. Effects of increasing L-lysine HCl in corn- or sorghum-soybean mealbased diets on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, v.80, p.2420-2432, 2002.

FERREIRA, R.A; OLIVEIRA; R.F.M. DONZELE; J.L.LOPES; C.V. ARAÚJO;F.C.O.SILVA; D.O.FONTES; E.P.SARAIVA. Redução do Nível de Proteína Bruta e Suplementação de Aminoácidos em Dietas para Suínos Machos Castrados Mantidos em Ambiente Termoneutro dos 30 aos 60 kg. *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.2, p.548-556, 2005

- FIGUEROA, J.L.; LEWIS, A.J.; MILLER, P.S. et al. Valine, isoleucine, and histidine supplementation of low protein, amino acid-supplemented diets for growing pigs. *Nebraska Swine Report*, p.23-26, 2001.
- FIGUEROA, J.L.; LEWIS, A.J.; MILLER, P.S.; FISCHER, R.L. et al. Nitrogen metabolism and growth performance of gilts fed standard corn-soybean meal diets or low-crude protein, amino acid-supplemented diets. *J. Anim. Sci.*, 80: 2911-2919, 2002.
- KENDALL, D.C.; LEMENAGER, K.M.; RICHERT, B.T. et al. Effects of intact protein diets versus reduced crude protein diets supplemented with synthetic amino acids on pig performance and ammonia levels in swine buildings. *Swine Day Report*, p.1-3, 1998.
- KERR, B.J.; McKEITH, F.K.; EASTER, R.A. Effect of performance and carcass characteristics of nursery to finisher pigs fed reduced crude protein, amino acid-supplemented diets. *J. Anim. Sci.* 73:433-440, 1995.
- KOONG, L. J.; NIENABER, J. A.; MERSMANN, H. Effects of plane of nutrition on organ size and fasting heat production in genetically obese and lean pigs. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v. 113, n. 8, p. 1626-1631, Aug. 1983.
- LE BELLEGO, L.; MILGEN, J. van; DUBOIS, S.; NOBLET, J. Energy utilization of low-protein diets in growing pigs. *Journal of Animal Science*, v.79, p.1259-1271, 2001.
- LE BELLEGO, L.; NOBLET, J. Performance and utilization of dietary energy and amino acids in piglets fed low protein diets. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 76, n. 1/2, p. 45-58, Aug. 2002.
- OLIVEIRA, V.; FIALHO, E.T.; LIMA, J.A.F.; FREITAS, R.T.F. et al. Desempenho e composição corporal de suínos alimentados com dietas com baixos teores de proteína bruta. *Pesq. Agropec. Bras.* v.41, n.12. p.1775-1780, 2006.
- ORLANDO U. A.D., OLIVEIRA R. F. M., DONZELE J. L., FERREIRA R. A., SILVA F. C.O. VAZ R. G. M. V., SIQUEIRA J. C. Níveis de proteína bruta e suplementação de aminoácidos em dietas para leitões mantidas em ambiente termoneutro dos 60 aos 100 kg. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.2, p.478-484, 2006.
- ROSTAGNO, H. S. (Ed.). *Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais*. 2ª ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2005. 186 p.
- SCHENCK, B.C., STAHLY, T.S., CROMWELL, G.L. 1992. Interactive effects of thermal environmental dietary amino acid and fat levels on rate and efficiency of growth of pigs housed in a conventional nursery. *J. Anim. Sci.*, 70:3803-3811.

SHRIVER, J.A.; CARTER, S.D.; SUTTON, A.L. et al. Effects of adding fiber sources to reduced-crude protein, amino acidsupplemented diets on nitrogen excretion, growth performance, and carcass traits of finishing pigs. *Journal of Animal Science*, v.81, n.2, p.492-502, 2003.

TUITOEK, K.; YOUNG, L.G.; de LANGE, C.F.M.; KERR, B.J. The effect of reducing excess dietary amino acids on growing-finishing pig performance: An evaluation of the ideal

protein concept. *J. Anim. Sci.* 75: 1575-1583. 1997a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). 1997. *S.A.E.G (Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa, MG (Versão 7.0).

WANG, T.C.; FULLER, M.F. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. Experiments by amino acid deletion. *Bristh Journal Nutrition*, v.62, p.77-89, 1989.

CAPÍTULO 2

Redução da proteína bruta e suplementação de aminoácidos industriais utilizando ou não o conceito isoenergia líquida na formulação de dietas para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg

Reduction of crude protein and amino acid supplementation of industrial formulated with the same net energy of the high protein diet for swine, males castrated, from 70 to 100 kg

RESUMO

Estudou-se o efeito da redução da proteína bruta e suplementação de aminoácidos industriais utilizando ou não o conceito isoenergia líquida na formulação de dietas para suínos machos castrados, dos 70 aos 100 kg. Foram utilizados 36 suínos machos castrados híbridos comerciais com peso inicial médio de $70,20 \pm 1,05$, distribuídos em blocos ao acaso, com três tratamentos (17,95; 13,45; 13,45 de PB) sendo que para o último tratamento a dieta foi ajustada para isoenergia líquida em relação ao maior nível, respectivamente, com seis repetições e dois animais por unidade experimental. Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos tratamentos sobre o ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA). A redução do nível de proteína não influenciou as características de carcaça para ET e rendimento de carne magra. Conclui-se que a redução de proteína bruta em suínos em fase terminação não afeta o desempenho, nem as características de carcaças, podendo-se reduzir 4,5 pontos percentuais no nível de proteína bruta.

Palavra-chave: característica de carcaça, suíno, terminação, aminoácidos industriais

ABSTRACT

The experiment was carried out to evaluate the effect of crude protein reduction in amino acid supplemented diets on the performance of barrows. The lowest protein diet was formulated with the same net energy level of the high protein diet. A total of 36 commercial hybrids barrows with average initial body weight $70.20 \pm 1,0570$ were distributed in completely randomized block design with three treatments (17.95, 13.45 and 13.45 %CP) and six replicates. In the last treatment the diet was adjusted to contain the same net energy level of the control diet. No significant effects ($P> 0.05$) of treatments on daily weight gain, daily feed intake and feed: weight gain ratio were observed. There was no effect of the CP levels on backfat thickness and on lean meat. Crude protein level of diets for barrows during the finishing phase can be reduced from 17.95 to 13.14% with no harmful effect on performance and carcass traits.

Keyword: feature carcass, pig, finishing, industrial amino acids

1. INTRODUÇÃO

Na repartição da energia, quanto maior for o nível protéico da dieta, menor será a energia líquida das dietas, conseqüentemente há uma maior produção de calor, logo esta alta produção de calor pelo animal, pode significar um fator limitante para produção animal em climas quentes ou de animais que têm baixa tolerância ao calor. O uso de dietas de baixa proteína bruta (PB) com adição de gorduras pode ser uma boa estratégia para reduzir o estresse provocado pelo calor. Desta forma um dos objetivos da redução da PB nas dietas é diminuir a produção de calor.

Na literatura consultada, Noblet et al. (2001) e Le Bellego et al. (2001) as dietas com baixos níveis protéicos levam ao surgimento de carcaças mais gordas devido aos maiores valores de energia líquida (EL). Assim a redução dos níveis de proteína bruta, juntamente com o suprimento de aminoácidos essenciais deve ser feito com uma estratégia para limitar a ingestão de energia, especialmente em animais que já tendem a depositar grandes quantidades de gordura na carcaça, como os suínos machos castrados.

As proteínas têm incremento calórico maior que os carboidratos e gorduras. O incremento calórico (IC) é representado pela energia liberada, na forma de calor, durante os processos de digestão, absorção e metabolismo dos nutrientes, bem como outros mecanismos fisiológicos. Por outro lado, o incremento

calórico pode ser visto como uma energia perdida com a manutenção. De qualquer forma, essa energia é necessária para as funções vitais do organismo, atividades (andar, comer, beber) e metabolismo basal (energia gasta para manter o processo vital). No caso de ambientes quentes, devido ao alto incremento calórico das proteínas, tem sido recomendado reduzir os níveis protéicos das dietas. Desse modo, pode-se minimizar o estresse através da redução do total de calor produzido pelo animal, reduzindo ainda, os prejuízos no desempenho devido ao calor.

Ao se diminuir o nível de proteína bruta da dieta reduz-se também a desaminação do excesso de aminoácidos e conseqüentemente a síntese e a excreção de uréia através da urina. Além disso, ocorrem menores taxas de “turnover” das proteínas corporais e diminuição da produção de calor dos animais. Conseqüentemente, a redução dos níveis de proteína bruta da dieta, aumenta a disponibilidade de energia para a deposição de tecidos. Dietas com baixos níveis de proteína têm sido associadas com a redução de perdas energéticas.

O conceito de energia líquida (EL) deve ser usado para formular dietas com diferentes concentrações de proteína bruta, conforme sugere Noblet (1994). Esta seria a suposta solução para evitar acúmulo excessivo de gordura na carcaça de suínos alimentados com dietas de baixa proteína.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi de avaliar os efeitos dos níveis de proteína nas

dietas mantendo o primeiro e ultimo nível de PB com o conceito isoenergia líquida, sobre as variáveis de desempenho e características de carcaças. 2.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local e Instalações

O experimento foi conduzido no galpão experimental do setor de suinocultura da granja de suínos da EPAMIG, localizado na Fazenda Experimental Vale do Piranga, no município de Oratórios, MG, durante os meses de abril e maio de 2008. Os animais foram alojados em baias com piso de concreto e paredes de alvenaria, providas de comedouros semi-automáticos e bebedouros automáticos pendulares tipo chupeta e dispunham de uma área de 1,87 m²/animal. As baias ficavam em galpão de alvenaria com piso de concreto e coberto com telhas de fibra amianto. Utilizou-se um termômetro digital, colocado no interior do galpão, o qual possuía sensores a um metro de altura e na altura dos animais, para registro diário da temperatura e umidade durante todo o período experimental.

2.2. Animais, delineamento experimental e dietas

Foram utilizados 36 suínos machos castrados híbridos comerciais (Agroceres-Pic), selecionados geneticamente para elevada porcentagem de carne magra na carcaça, com

peso inicial de 70,20 ± 1,05 kg, distribuídos em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com três tratamentos, contendo diferentes níveis de proteína bruta (17,95; 13,45 e 13,45 %), sendo o ultimo nível um dieta isoenergia líquida, seis repetição e dois animais por unidade experimental. A formação dos blocos foi realizada de acordo com o peso inicial dos animais. Os animais foram identificados, individualmente, por meio de brincos nas orelhas para acompanhamento individual durante o experimento.

As dietas foram formuladas de forma a atender as exigências aminoácidas dos animais de acordo com Rostagno et al (2005). No nível mais alto de proteína bruta não foi adicionado aminoácidos industriais, sendo a exigência de aminoácidos suprida através dos alimentos (milho, farelo de soja). As demais dietas, os níveis de proteína bruta foram progressivamente reduzidos, sendo suplementadas com aminoácidos industriais (L-lisina; DL-Metionina; L-treonina; L-triptofano e L-valina) de forma a manter constante a relação entre a lisina digestível e os demais aminoácidos essenciais, Tabela 3. As dietas foram fornecidas à vontade durante todo período experimental e foram pesadas semanalmente, enquanto os animais forma pesados no início e no final do período experimental, quando atingiram, em média, 100 kg, para determinação do consumo de dieta, do ganho de peso e da conversão alimentar.

Tabela 1 - Composição percentual das dietas experimentais para suínos dos 70 aos 100 kg

Ingredientes	Nível de Proteína Bruta na dieta (%)		
	17,95	13,45	13,45
Milho moído	70,844	70,844	70,844
Farelo de soja	26,696	14,894	14,905
Óleo de soja	0,263	0,263	0,263
Amido	0,000	8,737	7,963
Casca de soja	0,000	1,935	1,933
Fosfato bicálcio	0,774	0,884	0,884
Calcário	0,544	0,513	0,513
Sal Comum	0,354	0,360	0,360
Inerte	0,000	0,391	1,073
Premix Vitamínico ¹	0,300	0,300	0,300
Promotor ³	0,100	0,100	0,100
Premix Mineral ²	0,100	0,100	0,100
Antibiótico ⁴	0,025	0,025	0,025
DL – metionina	0,000	0,099	0,099
L-lisina	0,000	0,373	0,372
L-treonina	0,000	0,135	0,134
L-triptofano	0,000	0,03	0,030
L-valina	0,000	0,018	0,018
Total	100	100	100
Valor nutricional calculado (% na matéria natural)			
Energia Metab.(Kcal/kg)	3230	3230	3230
Energia líquida suínos	2431	2446	2431
PB (%)	17,950	13,450	13,450
Cálcio (%)	0,480	0,48	0,480
Fósforo disponível (%)	0,248	0,248	0,248
Sódio (%)	0,160	0,16	0,160
Fibra bruta (%)	2,670	2,67	2,670
Lisina Digestível (%)	4,680	4,580	4,580
Met. + Cis Dig (%)	12,000	11,490	11,480
Met. Dig (%)	3,260	3,120	3,200
Treonina Dig.(%)	0,810	0,810	0,810

Triptofano Dig.(%)	0, 536	0, 502	0, 502
Valina Dig. (%)	0, 264	0, 294	0, 294

Níveis de garantia (por kg do produto): ácido fólico: 116,55 mg; ácido pantotênico: 2.333,50 mg; antioxidante: 1.500 mg; biotina: 5,28 mg; niacina: 5.600 mg; piridoxina: 175 mg; riboflavina: 933,30 mg; selênio: 105 mg; tiamina: 175 mg; vitamina A: 1.225.000 UI; vitamina B₁₂: 6.825 mcg; vitamina D₃: 315.000 UI; vitamina E: 1.400 mg; vitamina K₃: 700 mg. ² **Níveis de garantia (por kg do produto):** cálcio: 98.800 mg; cobalto: 185 mg; cobre: 15.750 mg; ferro: 26.250 mg; iodo: 1.470 mg; manganês: 41.850 mg; zinco: 77.999 mg. ³ Bacitracina de Zinco. ⁴ Princípio ativo.

2.3. Procedimento de abate e avaliações das carcaças em frigorífico

Ao final do experimento, os animais foram pesados e submetidos a um jejum alimentar por 15 horas. Após o jejum os animais foram pesados, atingindo o peso médio de 100,35 ± 1,12 kg. Em seguida foram encaminhados para o abate em frigorífico comercial. Após um total aproximado de 21 h de jejum os animais foram atordoados, abatidos, depilados, eviscerados e submetidos à avaliação das características de carcaça de acordo com os procedimentos do frigorífico.

2.4. Avaliações das características de carcaça

Na linha de abate, as carcaças foram individualmente avaliadas com o auxílio de uma pistola tipificadora Stork-SKF (modelo S-87). A pistola foi introduzida na altura da 3ª vértebra dorsal, traspassando a camada de toucinho e o músculo *longuíssimos dorsi*. As medidas avaliadas foram espessura de toucinho, profundidade de lombo e porcentagem de carne magra, estimada através das duas primeiras avaliações. Além disso, determinado o

rendimento de carcaça através da relação entre o peso da carcaça e peso vivo dos animais.

2.5. Análises estatísticas

As variáveis de desempenho e as características de carcaça foram submetidas à análise de variância feitas por meio do programa SAEG (Sistema... 2007). E as diferenças entre as médias analisadas pelo teste de Student-Newman-Keuls, no nível de significância de 0,05%

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas médias mínimas e máximas verificadas no período, no interior do galpão, foram, respectivamente, 16,20 ± 2,79 e 29,70 ± 1,70°C, a um metro de altura e 17,35 ± 2,28 e 24,58 ± 2,78°C, na altura dos animais. Os valores médios mínimos e máximos de umidade relativa foram de 42,24 ± 4,78 e 75,45 ± 5,98.

3.1. Desempenho

O peso final dos suínos foi semelhante (P>0,05) entre os tratamentos. Esses resultados estão de acordo com os objetivos estabelecidos, pois o critério usado para decidir o momento de abate dos animais foi o peso corporal dos animais.

O ganho de peso não foi influenciado ($P>0,05$) pela redução do nível de proteína bruta (PB) da dieta. Os resultados deste estudo estão de acordo com Knowles et al. 1998 Tuitoek et al. (1997a) e Ford (2003), os quais reduziram o nível de PB em 4 % não encontraram diferença no ganho de peso diário. Zangeronimo et al., (2006), também constatou que em leitões não houve diferenças significativas nos parâmetros

avaliados (ganho de peso diário, conversão alimentar, consumo de dieta diário) com a redução protéica.

Não houve influencia do nível proteína bruta ($P>0,05$) sobre o consumo de dieta diário (CRD) resultado semelhante também foi observado por Kerr et al. (1995),

Tabela 2- Peso final, ganho de peso diário, consumo de dieta diário e conversão alimentar de acordo com os níveis de proteína bruta da dieta de suínos dos 70 aos 100 kg

Variáveis	Nível de Proteína Bruta na dieta (%)			
	17,95	13,95	13,45	CV (%)
Peso Final (Kg)	102,12	101,40	102,50	5,14
Consumo de ração (Kg/dia)	3,14	3,01	2,84	9,59
Ganho de peso (Kg/dia)	1,05	1,02	1,05	16,76
Conversão alimentar	3,00	2,99	2,74	12,65

Cromwell (1996), Smith et al. (1997), Tuitoek et al. (1997a), Canh et al. (1998) e Figueroa et al. (2002), ao avaliarem o efeito da redução do nível de PB da dieta sobre o desempenho dos animais na fase de terminação. Canh et al (1998) reduziu o nível de proteína de 16, 5% a 12, 5%, os autores concluíram que o consumo de ração diário não foi influenciado pelos tratamentos.

Neto et al. (2007), observaram que a ausência de efeito dos níveis de proteína bruta da dieta, ratificando a possibilidade de redução no nível protéico da dieta em até 4%, não prejudica o

desempenho do suíno, desde que haja suplementação dos principais aminoácidos.

A conversão alimentar também não foi influenciada ($P>0,05$), pela redução dos níveis de PB com suplementação de aminoácidos industriais, estes resultados estão de acordo com Ferreira et al (2003), Tuitoek et al (1997a) e Witte et al. (2000), Por outro lado. De La Llata et al. (2000), trabalhando com suínos em fase de crescimento, observaram pior desempenho dos animais, ganho de peso e conversão alimentar.

3.2. Rendimento

Tabela 5- Rendimento de Carcaça (RC), espessura de toucinho (ET) e porcentagem de carne magra (PCM) de acordo com os níveis de proteína bruta dos 70 aos 100 kg

Variáveis	Níveis de Proteína Bruta (%)			
	17,95	13,45	13,45	CV (%)
Rendimento de Carcaça (%)	69,67	70,25	70,53	4,179
ET-Frig (mm)	13,93	13,78	13,73	14,754
Porcentagem de carne magra (%)	57,21	56,93	56,75	3,246

Não houve efeito dos níveis de PB ($P>0,05$), sobre o rendimento de carcaça e espessura de toucinho (ET), resultados que estão de acordo com os obtidos por Canh et al. (1998). Ferreira et al. (2006), Orlando et al. (2006), a ausência do efeito dos tratamentos mesmo com a dieta isoenergia líquida, permite deduzir a que ingestão diária de energia atendem as exigências dos animais.

De modo geral, a redução de proteína não interferiu, nas características da carcaça dos suínos machos castrados. Estes resultados estão de acordo com Orlando et al. (2006), Smith et al. (1996), para espessura de toucinho.

Os resultados de porcentagem de carne magra, não foram influenciados pela redução de proteína bruta, corroborando com Smith et al. (1996), Orlando et al. (2006) que trabalhando com a redução de PB na dieta, não encontraram diferença significativa na porcentagem de carne magra.

Os resultados esperado com a dieta isoenergia líquida não foram alcançados, esperava-se uma

menor espessura de toucinho nos animais que foram submetidos ao tratamento 13,45%, com

um menor acúmulo de gordura na carcaça como sugerido por Noblet et al. (1994).

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que independente do conceito isoenergia líquida, a redução de 4,5 pontos percentuais do nível proteína bruta das dietas com utilização de aminoácidos industriais não altera o desempenho e as características da carcaça, de suínos machos castrados dos 70 aos 100 kg.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANH, T. T.; CARNINK, A. J. A.; VERSTEGEN, M. W. A.; SCHRAMA, J. W. Influence of dietary factors on the pH and ammonia emission of slurry from growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 76, n. 4, p. 1123-1130, Apr. 1998.

CROMWELL, G. 1996. *Amino acid supplements for pigs*. Acesso em: 25/08/2008 Disponível: www.uky.edu/Ag/AnimalSciences/swine/documents/aminoacidsupplementsforpigs.pdf.

- De La LLATA, M.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D. et al. Effects of increasing L-lysine HCl in corn- or sorghum-soybean mealbased diets on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, v.80, p.2420-2432, 2002.
- FERREIRA, R.A.; OLIVEIRA; R.F.M. DONZELE; J.L.LOPES;D.C. ORLANDO;U.A.D. RESENDE;W.O. VAZ;R.G.M.V. Redução da Proteína Bruta da dieta para suínos machos castrados dos 15 aos 30 kg mantidos em termoneutralidade. *R. Bras. Zootec.*, v.32, n.6, p.1639-1646, 2003a.
- FERREIRA, R.A.; OLIVEIRA; R.F.M. DONZELE; J.L.LOPES; C.V. ARAÚJO;F.C.O.SILVA; D.O.FONTES; E.P.SARAIVA. Redução do Nível de Proteína Bruta e Suplementação de Aminoácidos em Dietas para Suínos Machos Castrados Mantidos em Ambiente Termoneuro dos 30 aos 60 kg. *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.2, p.548-556, 2005
- FIGUEROA, J.L.; LEWIS, A.J.; MILLER, P.S. et al. Valine, isoleucine, and histidine supplementation of low protein, amino acid-supplemented diets for growing pigs. *Nebraska Swine Report*, p.23-26, 2001.
- FIGUEROA, J.L.; LEWS, A.J.; MILLER, P.S.; FISCHER, R.L. et al. Nitrogen metabolism and growth performance of gilts fed standard corn-soybean meal diets or low-crude protein, amino acid-supplemented diets. *J. Anim. Sci.*, 80: 2911-2919, 2002.
- FORD, A.L. 2003. *Protein vs amino acids ...where less is better? Kempal articles.* Disponível em: www.kenpal.on.ca/ohfaf041.pdf Acesso em: 12/11/2008.
- LE BELLEGO, L.; MILGEN, J. van; DUBOIS, S.; NOBLET, J. Energy utilization of low-protein diets in growing pigs. *Journal of Animal Science*, v.79, p.1259-1271, 2001.
- KERR, B.J.; McKEITH, F.K.; EASTER, R.A. Effect of performance and carcass characteristics of nursery to finisher pigs fed reduced crude protein, amino acid-supplemented diets. *J. Anim. Sci.* 73:433-440, 1995.
- KNOWLES, T. A.; SOUTHERN, L. L.; BIDNER, T. D.; KERR, B. J.; FRIESEN, K. G.; Effect of dietary fiber or fat in low-crude protein, crystalline amino acid-supplemented diets for finishing pigs. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 76, n. 11, p. 2818-2832, Nov. 1998
- NOBLET, J.; FORTUNE, H.; SHI, X.S.; DUBOIS, S. Prediction of net energy value of feeds for growing pigs. *J. Anim.Sci.* 72:344-354, 1994.
- NOBLET, J. LE BELLEGO, L.; MILGEN, J. van; DUBOIS, S. Effects of reduced dietary protein level and fat addition on heat production and nitrogen and energy balance in growing pigs. *Anim. Res.*, 50:227-238, 2001
- TUITOEK, K.; YOUNG, L.G.; de LANGE, C.F.M.; KERR, B.J. The effect of reducing

excess dietary amino acids on growing-finishing pig performance: An evaluation of the ideal protein concept. *J. Anim. Sci.* 75: 1575-1583. 1997a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). 2007. *S.A.E.G (Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa, MG (Versão 7.1).

OLIVEIRA V. FIALHO, E.T LIMA J.A.F. FREITAS R.T.F, SOUSA R.V, e Antônio Gilberto BERTECHINI A. G. Desempenho e composição corporal de suínos alimentados com dietas com baixos teores de proteína bruta. *Pesq. agropec. bras., Brasília*, v.41, n.12, p.1775-1780, dez. 2006a.

ORLANDO U. A.D., OLIVEIRA R. F. M., DONZELE J. L., FERREIRA R. A., SILVA F. C.O. VAZ R. G. M. V., SIQUEIRA J. C. Níveis de proteína bruta e suplementação de aminoácidos em dietas para leitões mantidas em ambiente termoneutro dos 60 aos 100 kg. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.2, p.478-484, 2006.

SMITH, J.W.; O'QUINN, P.R.; TOKACH, M.D. et al. Effects of low protein, amino acid - fortified diets, formulated on a net energy basis, on the growth performance and carcass

characteristics of finishing pigs. *Swine Day*, p.85-89, 1997.

WITTE, D.P., ELLIS, M., McKEITH, F.K. et al. 2000. Effect of dietary lysine level and environmental temperature during the finishing phase on the intramuscular fat content of pork. *J. Anim. Sci.*, 78:1272-1276.

ZANGERONIMO, M. G., FIALHO E. T., LIMA J. A. F., RODRIGUES P. B., MURGAS L. D. S. Redução do nível de proteína bruta da dieta com suplementação de aminoácidos industriais para leitões na fase inicial. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.3, p.849-856, 2006

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados deste experimento podemos ver que a redução de proteína bruta não prejudica o desempenho e as características de carcaças. Desde que, haja uma suplementação adequada de aminoácidos industriais.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)