

ALGUMAS FONTES E NÍVEIS PROTEICOS PARA SUÍNOS EM CRESCIMENTO - TERMINAÇÃO

Marcelo José Pedrosa Pinheiro¹

SINOPSE

Procurou-se, através de uma revisão de literatura, mostrar aspectos inerentes a suplementação proteica, observando algumas fontes e níveis adequados para a alimentação dos suínos no período de crescimento-terminação.

Foram escolhidas quatro fontes proteicas, sendo duas de origem animal (farinha de carne e farinha de peixe) e duas de origem vegetal (farelo de soja e farelo de algodão). Como ficou comprovado pela bibliografia, as farinhas de carne e de peixe são excelentes fontes de proteína, de boa qualidade, e podem participar nas dietas com 10 e 3%, respectivamente. Com relação aos farelos de soja e de algodão, o primeiro, de acordo com a maioria dos pesquisadores consultados, tem o seu uso bastante difundido na alimentação de suínos, devido ao seu alto teor proteico, alta digestibilidade e boa palatabilidade. O farelo de algodão, apesar de possuir um alto teor proteico (40 a 50%), sofre algumas restrições quanto ao seu uso (no máximo 15% da dieta), devido principalmente a ação tóxica do gossípol.

Quanto aos níveis proteicos,

concluiu-se que, para se obter excelentes resultados nos parâmetros: ganho de peso diário, eficiência alimentar, conversão alimentar, e mérito de carcaça, uma sequência proteica de 16-14% ou 16-13% é adequada para as fases de crescimento e terminação, respectivamente.

INTRODUÇÃO

Os custos de produção da carne de porco são substancialmente influenciados pelo fator alimentação. Sabe-se que a alimentação chega a atingir 80% dos custos totais da criação. Desta forma, da eficiência da mesma, depende em grande parte a rentabilidade da empresa.

Atualmente, as fontes proteicas que são mais utilizadas nas rações, são adquiridas fora da empresa e por preços que muitas vezes superam o dos cereais, o que destaca a importância técnico-econômica que tem o uso racional destes suplementos.

Os suplementos proteicos, empregados para valorizar os elementos energéticos que constituem a base

(1) Professor Assistente, M. S., do Departamento de Zootecnia da ESAM, Mossoró-RN, Brasil.

das rações, servem para determinar, principalmente, a eficiência da alimentação, conversão alimentar e o custo do quilo vivo produzido.

Talvez nenhum dos nutrientes seja mais importante e crítico do que as proteínas. Elas são necessárias na dieta para manter os processos fisiológicos, porque continuamente são utilizadas tanto para manutenção, crescimento, reprodução e lactação, como construção ou reparo dos tecidos. Uma constante ingestão proteica é responsável pela formação de leite, carne, pele, cascos, pelos, enzimas, hormônios, células sanguíneas, etc. Os animais são mais resistentes a infecções se eles recebem uma dieta adequada em proteína.

Os níveis proteicos tem sido um ponto de preocupação por parte de muitos pesquisadores, os quais, observando os limites fisiológicos, procuram encontrar os níveis mais adequados que satisfaçam as exigências dos animais e que o custo da dieta seja compensador.

Este trabalho tem como objetivo mostrar, através de uma revisão bibliográfica, aspectos inerentes a suplementação proteica de suínos em fases de crescimento-terminação, enfatizando dois itens: fontes e níveis proteicos.

FONTES DE PROTEÍNAS

1. FARINHA DE CARNE

As rações de suínos são constituídas basicamente de grãos e estes, usualmente utilizados, são carentes de proteína total para satisfazer as exigências proteicas dos suínos (CHEEKE, 1972). Contudo, além da deficiência do total adequado de proteína os grãos são deficientes também em alguns aminoácidos essenciais como a lisina, a metionina e o triptofano. É portanto, muito importante para suínos em fase de crescimento, a suplementação dos grãos

que constituem suas rações com fontes proteicas de origem animal pois, segundo o mesmo autor, suínos jovens não digerem a proteína vegetal com o mesmo grau de eficiência que suínos maiores.

CHEEKE (1972) está de acordo com CASARETTO *et al* (1958) quando afirma que os concentrados proteicos de origem animal tem a vantagem de possuir uma proteína cuja composição é algo superior à de origem vegetal, especialmente para corrigir as deficiências em proteína de que padecem a maioria dos grãos e cereais. Segundo os mesmos autores, numerosas experiências tem demonstrado que os concentrados proteicos de origem animal, permitem obter os melhores resultados, sendo o uso muito aconselhável para suínos em crescimento e terminação, assim como para porcas criadeiras.

Segundo PINHEIRO MACHADO (1967), a farinha de carne é o suplemento proteico mais comum para suínos e que existem dois tipos: com 55 e 50% de proteína, respectivamente. Quanto aos teores de cálcio e fósforo, continua o autor, a farinha de carne com 55% de proteína tem menos cálcio e fósforo, 8,5 e 4%, respectivamente; enquanto a farinha com 50% possui 10,7 e 5,2% desses elementos, respectivamente. Os teores de lisina, metionina e cistina são elevados. Concluindo, o autor indica que seu emprego na ração não deve ultrapassar a 10% porque os altos teores de cálcio e fósforo podem desequilibrar a nutrição mineral, com a imobilização de quantidades maiores de zinco e manganês. O custo também limita o uso de farinha de carne.

Quando se alimenta suíno exclusivamente com grãos deve-se acrescentar à ração 10% de farinha de carne, porém, quando os suínos estão sobre pastagem, 5% seria suficiente para equilibrar a ração (CASARETTO *et al*, 1958). Os mesmos autores afirmam ainda que a farinha de carne

apres
entre
sendo
ro.

teico
cerea
no au
cia é
ser n
brevi
pela
Recon
ente
alime
é cor
do qu

lidad
desna
produ
vanta
necid
cerea
mesmo
da pr
usa-s
são e
tindo
midad
ção é

a far
desti
prega
lho r
bres
farin
dão,
solu
sina.
dutos
têm u
equil
mesmo
combi
getaj
pleme

sando
tação
quais

apresenta uma composição que oscila entre 40 e 65% de proteína bruta, sendo também rica em cálcio e fósforo.

Se o preço dos alimentos proteicos é alto em relação ao preço dos cereais, as perdas por uma redução no aumento do peso vivo, consequência da sub-nutrição proteica, podem ser maiores do que aquelas que sobreviriam pagando preços excessivos pela proteína (CARROL e KRIDER (1960). Recomendam os autores que é conveniente ter em conta que o preço destes alimentos com alto conteúdo proteico é considerado excessivo muito antes do que o seja realmente.

A farinha de carne de boa qualidade são é sobrepujada pelo leite desnatado ou o soro da manteiga, na produção econômica de suínos, com a vantagem de ser mais facilmente fornecida em combinação com os grãos e cereais (CASARETTO *et al* 1958). Os mesmos autores afirmam que, quando da preparação da farinha de carne, usa-se esterilização sob baixa pressão e altas temperaturas, não existindo perigo de propagação de enfermidades pela utilização na alimentação dos animais.

Segundo CARROL e KRIDER (1960), a farinha de carne, os solúveis de destilaria e as leveduras que se empregam para equilibrar o uso do milho na alimentação porcina, são pobres em triptofano, enquanto que a farinha de linhaça, farelo de algodão, farelo de girassol e também os solúveis de destilaria, o são em lisina. O farelo de soja, os subprodutos lácteos e as farinhas de peixe, têm um conteúdo em aminoácidos bem equilibrado. Por isso, continuam os mesmos autores, devem realizar-se combinações corretas de proteínas vegetais, animais e marinhas, para suplementar os aminoácidos essenciais.

CASARETTO *et al* (1958) analisando vários experimentos de alimentação com suínos em crescimento, nos quais se usou a farinha de carne em

diferentes proporções como suplemento proteico do milho, constataram que o ganho médio diário de peso e a conversão alimentar melhoraram sensivelmente com adição de 9% de farinha de carne como único suplemento proteico do milho. Elevando para 17% o teor de farinha de carne, os dados de produção permaneceram os mesmos, porém, economicamente inferiores.

2. FARINHA DE PEIXE

A farinha de peixe procede dos resíduos obtidos da fabricação das conservas e dos peixes de inferior qualidade que não se empregam na alimentação humana (MARCHI e PUCCI 1966). Em qualquer dos casos, a matéria prima tem que ser primeiro degradada, com o qual se consegue, segundo MENENDEZ e GARCIA (1965), dois objetivos: um maior período de conservação e uma diminuição do intenso odor dos ácidos graxos livres que comunicam aos animais que a consomem, odores e sabores desagradáveis. Os mesmos autores afirmam que, quanto maior a quantidade de partes de esqueleto, barbatana, escamas e espinhas que contenham os produtos para se fazer a farinha, pior será a qualidade da mesma, apresentando conteúdo baixo em proteína e demasiado alto em sais minerais.

PINHEIRO MACHADO (1967) concorda com MENENDEZ e GARCIA (1965) quando afirma que, se há grande quantidade de cabeça de peixe, a qualidade da farinha é inferior porque a proteína é menos digestível.

Segundo MARCHI e PUCCI (1966), a farinha de peixe de melhor qualidade é a produzida de peixes inteiros e do tipo magro. Seu valor está em função da quantidade de proteína que contém e da qualidade da mesma. Tal percentagem varia entre 35 (as de inferior qualidade) até acima de 60% (as de qualidade superior). O conteúdo em sal deve ser inferior a 6%, pois a partir daí há o perigo de

que seja tóxica. A quantidade de gordura não deve ser muito elevada, pois caso não se adicione antioxidantes, a farinha se rancifica e produzirá transtornos.

PALAZON (1967) cita que a farinha de peixe é um alimento que convém muito a suínos, por ser um mineral importante de proteínas de qualidade e de sais minerais facilmente assimiláveis. Conclui o autor que a farinha de peixe tem uma percentagem em proteína muito variável, dependendo dos peixes utilizados em sua fabricação e que na mistura deve figurar na razão de 1 a 3%.

PINHEIRO MACHADO (1967) também afirma que a farinha de peixe é um excelente suplemento proteico para os suínos, com 60% de proteína de ótima qualidade, muito rica em lisina e metionina, além de possuir elevados teores de cálcio, fósforo e iodo e ser uma das melhores fontes de vitamina B₁₂.

Apesar do alto teor de proteína de boa qualidade e de ser muito rica em cálcio e fósforo, a farinha de peixe, segundo CASARETTO *et al* (1958), tem seu emprego limitado em virtude do preço elevado, do mau gosto e do cheiro que pode deixar na carne pela elevada quantidade e uso permanente.

PINHEIRO MACHADO (1967) está de acordo com CASARETTO *et al* (1958), entretanto, segundo o autor, substituindo-se a farinha de peixe por outro suplemento proteico um mes antes do abate, a carne suína não fica com qualquer cheiro ou gosto de peixe.

Segundo CUNHA (1957), utilizando-se a farinha de peixe como única fonte de proteína em dietas à base de milho, ocorre deficiência de triptofano.

VESTAL (1945) realizou várias pesquisas com diversos suplementos mistos na alimentação de suínos em crescimento e terminação, em confinamento. Em 3 delas notou-se que, misturando a farinha de peixe com a farinha de carne e ossos, reduziam-

se ligeiramente os aumentos diários de peso e era maior a quantidade de ração por unidade de ganho de peso. Quando se misturou apenas a metade da farinha de peixe, não foi afetado nem o ganho de peso nem a eficiência alimentar.

HANDLIN *et al* (1961) trabalhando com 147 suínos de várias raças, com peso médio inicial de 31 kg, obtiveram excelente ganho diário de peso (848 g) e uma conversão alimentar de 3,37. A farinha de peixe representava 50% da suplementação proteica em dietas à base de milho, com teores de 16, 14 e 12% de proteína bruta, para 3 períodos de crescimento dos animais 31 a 45, 45 a 68 e 68 a 90 kg, respectivamente.

3. FARELO DE SOJA

O farelo de soja, usado como suplemento proteinoso vegetal na alimentação de suínos, é considerado de grande valor (PINHEIRO MACHADO, 1967) pois, possui excelente palatabilidade e alta digestibilidade, constituindo-se no melhor resíduo de extração de óleos vegetais para suínos. Assim, por apresentar um teor proteico alto e da melhor qualidade (BUNDY e DIGGINS, 1967) o farelo de soja poderá ser usado, em rações para suínos, como grande parte dos concentrados proteicos.

Segundo GAGE *et al* (1973), sojas tostadas foram eficientes fontes de suplementação proteica em dietas de milho-soja para porcos desmamados com cinco semanas e alimentados por todo o período de crescimento-terminação. Os ganhos e a eficiência alimentar das dietas de soja tostada foram ligeiramente menores em comparação com a dieta de milho-farelo de soja, quando alimentaram porcos com 5 semanas de idade, mas os ganhos foram iguais ou melhores quando alimentaram os porcos na terminação.

Estes resultados estão parcialmente de acordo com os encontrados

por T
relat
rou er
compa
do foi
de mil
de cre
A
to sig
tes da
gulha
porcos
tivera
C
riores
traram
soja t
de soj
e sua
porcos
Conclu
alcali
numa p
alimen
a adiq
tenha
H
alimen
ramen
mínimo
ja, con
da de
"perfo
cresci
monstr
para s
durante
a 100 l
B
ram que
soja pe
doim en
ziu a
cia da
muito l
de sub
K
traram
porco l
2 a 3%
ir o ga
de porc

são formuladas com base na proteína digestível.

4. FARELO DE ALGODÃO

Normalmente os valores para proteína no farelo de algodão deve variar entre 40 e 50% (BUITRAGO *et al*, 1970). Afirmam ainda os autores que o farelo de algodão é uma boa fonte de triptofano e contém uma quantidade moderada de metionina. Deve-se atentar para o correto balanceamento de cálcio e lisina, sempre que o farelo de algodão for usado como principal suplemento proteico, pois este tipo de farelo é pobre no que diz respeito a esses nutrientes (MORRISON, 1966).

GONZALES e AGUILERA (1967) concordam com MORRISON (1966) ao mostrarem que as rações, tendo farelo de algodão como parte da fração proteica, foram deficientes em lisina e que os piores resultados foram observados quando os animais receberam como fonte proteica somente o farelo de algodão. Geralmente o farelo de algodão só pode ser incluído como um componente parcial do requerimento proteico para suínos, devido, principalmente ao efeito tóxico do gossipol livre, dependendo da concentração deste tóxico, os níveis máximos de farelo de algodão recomendados na ração devem variar entre 5 e 15% (BUITRAGO *et al*, 1970). Estes dados são parcialmente concordantes com os de CUNHA (1966), pois cita o autor que, devido ao perigo de envenenamento do gossipol, a quantidade de farelo de algodão que pode participar da dieta, se restringe ordinariamente de 9 a 10% da ração total.

Num experimento conduzido por MONCADA e MANER (1970) foram comparadas diferentes combinações de farelo de algodão e farelo de soja para porcos em crescimento-terminação. À medida que se incrementou o nível de farelo de algodão, reduziu-se a taxa de crescimento, produzindo-se

diários de peso. metade afetado ciência

por THRASHER *et al* (1973), os quais relataram que a soja tostada melhorou em 5% a eficiência alimentar, em comparação com o farelo de soja, quando foi dado como alimento em dietas de milho e sorgo por todo o período de crescimento-terminação.

A fonte proteica não teve efeito significativo sobre os grandes cortes das carcaças (colchão, lombo, agulha e paleta), mas as carcaças dos porcos alimentados com soja tostada tiveram gordura mais mole.

Compatível com os relatos anteriores YOUNG e SMITH (1973) encontraram que porcos alimentados com soja tostada, soja cozida ou farelo de soja, se conduziram similarmente, e sua "performance" foi superior aos porcos alimentados com soja crua. Concluem os autores que a adição de alcali ao cozimento na água resultou numa pobre "performance" dos porcos alimentados com soja cozida, embora a adição de sulfato de cobre na água tenha dado resultados variáveis.

HOLDEN (1973) em um ensaio de alimentação em Iowa, demonstrou claramente a necessidade de se ter um mínimo de 90,720 kg de farelo de soja, com 49% de proteína, por tonelada de ração para se obter aceitável "performance" durante o período de crescimento (22 a 60 kg). Também demonstrou a necessidade de 45,360 kg para se obter aceitável desempenho durante o período de terminação (57 a 100 kg).

BOWLAND e OROK (1973) encontraram que a substituição de farelo de soja por 50 a 100% de farelo de amendoim em dietas de milho-soja, reduziu a taxa de ganho, mas a eficiência da utilização do alimento foi muito pobre somente no nível de 100% de substituição.

KORNEGAY e THOMAS (1975) encontraram que a farinha de cerdas de porco hidrolizadas pode substituir 2 a 3% do farelo de soja sem diminuir o ganho e a eficiência alimentar de porcos com 9 kg, quando as dietas

diários
de de
le peso.
metade
afetado
ciência

balhan-
raças,
kg, ob-
o de
alimen-
ixe re-
ão pro-
ho, com
roteína
scimen-
68 e

como su-
a ali-
rado de
0,1967)
bilida-
nstitu-
extra-
suínos.
pro-
alidade
elo de
ões pa-
dos

), so-
fontes
dietas
mamados
os por
-termi-
ia ali-
tostada
compa-
relo de
os com
ganhos
do ali-
ção.
arcial-
ntrados

uma diminuição severa com níveis superiores a 20%. No tratamento com 30% de farelo de algodão, morreram 20% dos animais e no tratamento com 40% de farelo de algodão, morreram 60% dos animais.

WALLACE *et al* (1955) conduziram experimentos onde foram comparados quatro tipos de farelo de algodão, utilizando níveis de 33 a 35%, em rações à base de milho-farelo de algodão, na alimentação de porcos em crescimento durante 9 semanas. Observou-se uma alta mortalidade (75%) nas rações com farelo de algodão de prensa hidráulica. Nos tipos solvente e "expeler", apesar de não apresentarem casos de mortalidade, observaram-se sintomas de intoxicação progressiva (lesões na pele e baixo rendimento).

Os sais minerais, especialmente sulfato ferroso (CLAWSON e SMITH, 1966) e hidróxido de cálcio (BRESSANI *et al*, 1972) têm demonstrado ter alguma efetividade para inativar a toxicidade do gossipol.

Para determinar se a adição de cálcio e ferro no farelo de algodão protegem os suínos contra a toxidez do gossipol, JARQUIN *et al* (1966) conduziram um experimento durante 84 dias e registraram, entre outras, as seguintes observações: a) a adição de 1% de hidróxido de cálcio e 0,1% de sulfato ferroso causou grande ganho de peso, comparado ao grupo alimentado somente com farelo de algodão; b) a eficiência alimentar foi superior para o grupo alimentado com adição de hidróxido de cálcio e sulfato ferroso em relação ao grupo sem tratamento químico; c) 80% dos suínos alimentados com dietas sem tratamento químico morreram, enquanto que nenhuma morte ocorreu entre os do grupo alimentado com adição de hidróxido de cálcio e sulfato ferroso.

MONCADA e MANER (1970), trabalhando com suínos, compararam três níveis de farelo de algodão (11,41; 15,0; e 20,0%) com níveis de protei-

na na ração total de 20, 23 e 25%, respectivamente. A cada uma das três rações basais adicionaram-se 25% de sulfato ferroso, 0,10% de lisina ou uma combinação dos dois. Os efeitos depressivos no crescimento apresentaram-se especialmente nas rações com farelo de algodão sem suplementação com sulfato ferroso e/ou lisina. A adição destes dois produtos em forma separada evitou parcialmente o efeito depressivo, porém, não se observou um efeito sinérgico com a combinação dos dois produtos.

PINHEIRO (1977) verificou que a adição de 0,5% de hidróxido de cálcio (cal hidratada) no farelo de algodão, em dietas para suínos em crescimento e terminação, melhorou o consumo alimentar, ganho de peso e conversão alimentar quando se comparou a uma dieta controle com farelo de algodão e 166 ppm de gossipol livre.

NÍVEIS PROTEICOS

Usando toda sequência possível de proteína (16-16-16 a 12-12-12), KORNEGAY *et al* (1973) concluíram que uma sequência de nível proteico de 16-16-14% ou 16-14-14% nas dietas de milho-soja, otimizaram o ganho, eficiência alimentar e mérito de carcaça. Neste experimento, pareceu não ser vantajoso para a alimentação, as baixas sequências de proteínas (14-12-12% e 12-12-12%), uma vez que o custo por libra de ganho foi muito alto e o mérito de carcaça foi menos desejável com dietas de baixa proteína.

GILSTER e WAHLSTROM (1973), também estudaram o efeito de várias sequências proteicas (10 a 20% - trocados em 45 e 77 kg de peso vivo) para porcos alimentados até 113 kg de peso vivo. Níveis de proteína na dieta de 16-12-12% foram adequados para o ganho diário. Contudo, para máxima eficiência alimentar, eles sugeriram níveis de 18-14-12%. A dieta com 12% foi inadequada para os

porco

que d
ment
ment
porco
de pr
cimen
10% d
nal d
limen
dieta
to, f
pela
na du
de cr
dicam
dieta
77 kg
dieta
cular

que o
tar m
os po
nas d
cresc
parad
dieta
girem
pecti

mais
efici
lombo
magros
17-15;
aquele

quatro
menta
o per
dieta
os gr
minaç
ciment
com di
ções c
ência
geiran
teína
tençã

porcos com 12 a 45 kg de peso vivo.

Os mesmos autores, relataram que dados de carcaça desse experimento, mostraram menos desenvolvimento de músculos e mais gordura nos porcos alimentados com dieta de 12% de proteína durante o início do crescimento (20 a 45 kg), e na dieta com 10% de proteína durante o período final de crescimento. Os efeitos da alimentação com 12% de proteína na dieta durante o início do crescimento, foram parcialmente eliminados pela alimentação adequada de proteína durante os dois últimos períodos de crescimento. Estes resultados indicam a importância de uma adequada dieta proteica para porcos acima de 77 kg (mínimo de 12% de proteína na dieta para ótimo desenvolvimento muscular e mínimo conteúdo de gordura).

MCCONNEL *et al* (1973) notaram que os ganhos e a eficiência alimentar melhoraram ligeiramente quando os porcos receberam 16% de proteína nas dietas durante todo o período de crescimento-terminação, quando comparado aos porcos que mudaram para dietas com 14% de proteína, ao atingirem 57 e 80 kg de peso vivo, respectivamente.

WALLACE *et al* (1973) obtiveram mais rápido crescimento, mais ganhos eficientes, grandes áreas de olho de lombo e alta percentagem de cortes magros, de porcos alimentados com 17-15% de sequência proteica, do que aqueles com dietas de 14-12%.

MAHAN *et al* (1973) utilizaram quatro níveis de proteínas na alimentação (14, 16, 18 e 20%), durante o período de crescimento e uma igual dieta com 13% de proteína para todos os grupos, durante o período de terminação. Durante o período de crescimento os ganhos foram mais altos com dietas de 16 e 18% do que as rações com 14 e 20%, embora, a eficiência alimentar tenha melhorado, ligeiramente, quando aumentou a proteína da dieta acima de 18%. A retenção do nitrogênio também aumentou

com dieta acima de 18%. Contudo, durante a fase de terminação, ganhos e eficiência alimentar decresceram quando o nível proteico da dieta, durante o período de crescimento, aumentou. Isto indica uma resposta compensatória durante a fase de terminação, com animais alimentados com dietas de baixa proteína.

Trabalhos de alimentação em Minnesota (MEADE *et al*, 1973) utilizando um adequado nível de proteína (16%), durante o período de crescimento, avaliaram quatro níveis de proteína (10, 12, 14 e 16%), durante o período de terminação. A dieta com 10% de proteína foi inadequada para prover máximo ganho, máxima eficiência alimentar e carcaças magras dos machos castrados e leitoas. A dieta com 12% também pareceu relativamente inadequada para as leitoas.

Dados indicando que as leitoas tem uma necessidade de aminoácidos relativamente mais alto do que os machos castrados foram relatados por HELDT *et al* (1973).

WALLACE *et al* (1973a) relataram que, quando foram oferecidos suplementos proteicos, tendo como base milho descascado à livre escolha, para leitoas e machos castrados, as leitoas selecionaram uma dieta de alta proteína.

HELDT *et al* (1973) também verificaram que quando duas linhagens geneticamente diferentes, com respeito a produção de carne magra, foram alimentadas com 12 ou 16% de proteína na dieta, durante o período de terminação (59 a 112 kg), o nível de proteína não afetou a taxa de crescimento ou eficiência de ganho. Entretanto, a gordura da parte superior da carcaça foi ligeiramente menor e a percentagem de pernil e lombo foi alta para ambas as linhagens, quando eles receberam 16% de proteína na dieta.

Trabalhando com 36 suínos em fase de crescimento e terminação e com vários níveis de proteína, LEE e

MCBEE (1967), obtiveram dados significativamente superiores ($P < 0,05$) para ganho médio diário de peso, consumo, conversão alimentar e dias de experimentação, quando usaram níveis altos de proteína (21, 18 e 16%), em 3 períodos de crescimento dos animais. Níveis médios de proteína apresentaram resultados semelhantes, porém, com níveis baixos, (15, 12 e 9%), a "performance" dos animais foi inferior quando comparada com os que receberam alto nível. Entretanto, para os dados de carcaça, apenas a área de olho de lombo e a percentagem de carne pura foram significativamente superiores ($P < 0,05$), quando o nível proteico era elevado.

Experimento semelhante foi realizado por HALE e SOUTHWELL (1967). Neste trabalho foram distribuídos 60 suínos das raças Duroc e Hampshire em 3 tratamentos com apenas 2 níveis proteicos por tratamento: 14 e 11%; 16 e 13%; 18 e 15% de proteína bruta. Não foram encontrados diferenças significativas para os parâmetros: ganho de peso, rendimento e comprimento de carcaça. Porém, os animais alimentados com baixo nível de proteína, apresentaram uma conversão alimentar inferior ($P < 0,05$) em relação aos demais tratamentos. A menor espessura de toicinho pertenceu aos animais alimentados com 18 e 15% de proteína nas dietas.

WAHLSTROM *et al* (1970) obtiveram resultados similares quando trabalhando com 107 suínos cruzados, machos e fêmeas, usaram dietas contendo 16 e 13% e 14 e 11% de proteína bruta. Os animais iniciaram o experimento com peso médio de 15 kg e foram abatidos com 90 kg. A troca de ração processou-se quando o peso médio dos animais atingiu 52 kg, e ela era composta basicamente de milho, farelo de soja, mais mistura mineral e vitamínica. Os suínos alimentados com 16 e 13% de proteína bruta na dieta, obtiveram um ganho médio diário de peso superior ($P < 0,01$). En-

tretanto, não houve diferença significativa para o parâmetro conversão alimentar.

BAIRD *et al* (1975) trabalhando com 80 machos castrados da raça Poland-China, por tratamento, submetidos a dois níveis proteicos, 13 e 17% com alta e baixa percentagem de fibra e energia, não obtiveram diferença significativas na taxa de peso, conversão alimentar ou energia metabolizável por quilograma de ganho. As rações com baixo teor proteico tinham como principal fonte de proteína a farinha de peixe, com níveis que variaram de 9,0 a 10,8%, sem proteína de origem vegetal. As dietas com 17% de proteína apresentavam o farelo de soja (6,4 e 9,5%) e a tançagem (12,4 e 12,5%), como principais fontes proteicas.

Usando dietas a base de milho e farelo de soja KEITH *et al* (1970) distribuíram 99 suínos da raça Hampshire e cruzados Hampshire-Yorkshire, machos e fêmeas, com peso médio inicial de 29 kg em 4 tratamentos, cujos níveis proteicos, eram de 12, 14, 16 e 18% de proteína bruta. Por ocasião do abate, os animais apresentavam conversões alimentares de 4,12; 3,45; 3,73; e 3,55, respectivamente. A "performance" baixa, talvez possa ser explicada pelo fato das dietas só conterem proteína de origem vegetal.

PAY *et al* (1975) relataram que nenhuma vantagem significativa no desempenho e mérito de carcaça de machos castrados foi obtido, com níveis de proteína na dieta acima de 16%. Os ganhos de peso foram altos para as dietas com 18 e 20% durante a fase de crescimento, mas os ganhos mais altos durante a fase de terminação (55 a 90 kg) não resultaram em vantagem para as altas proteínas das dietas. Áreas de olho de lombo, foram ligeiramente maiores para os machos castrados, alimentados com 18 e 20% de proteína.

O nível proteico das dietas

consi
riar
entre
HUDMA
dar e
mento
ças
shire
mais
sobre
tas e
e 14%
teico
peso
inter
mane
rença
tros
não
carac
dime
toico

zado
auto:
ça D
12%
past
ladi
com
13 a
ao a
so r
vers
60 s
cebe
rém,
vita
dos
ganh
são

adiç
nos,
120
cial
tes
14%;
de L
0,15
era
giam

considerado satisfatório, pode variar de acordo com numerosos fatores, entre eles, o sistema criatório. HUDMAN e PEO (1960), tentando elucidar esta questão, fizeram um experimento utilizando 160 suínos das raças Yorkshire, Duroc e cruzados Yorkshire-Hampshire. Dividiram os animais em dois regimes: confinado e sobre pastagem, utilizando duas dietas em cada sistema criatório com 12 e 14% de proteína bruta. O nível proteico não afetou o ganho diário de peso e nem a conversão alimentar. A interação nível proteico x sistema de manejo, também não apresentou diferença significativa para os parâmetros citados. O nível de proteína não afetou, significativamente, as características de carcaça, como rendimento, comprimento, espessura de tocinho ou a gordura das carcaças.

Trabalho semelhante foi realizado por PICHETT *et al* (1960). Os autores alimentaram 72 suínos da raça Duroc, com dietas a base de 14 e 12% de proteína, por 105 dias, sobre pastagem composta de alfafa e trevo ladino. Os animais receberam ração com 14% de proteína bruta desde os 13 até os 45 kg, e com 12% dos 45 kg ao abate. O ganho médio diário de peso registrado foi de 730 g e a conversão alimentar foi de 3,04. Outros 60 suínos, também da raça Duroc, receberam ração similar a anterior, porém, com 16 e 14% de proteína, mais vitamina A e D. Estes foram confinados por 98 dias e apresentaram um ganho médio diário de 762 g e conversão alimentar de 3,32.

Visando estudar a influência da adição de lisina em dietas para suínos, WAHLSTROM *et al* (1970a), usaram 120 leitões desmamados com peso inicial de 17 kg e recebendo os seguintes teores de proteína bruta: 16 e 14%; 14 e 12%; 14 e 12% mais 0,15% de L-lisina; 12 e 10%; 12 e 10% mais 0,15% de L-lisina. A troca da ração era efetuada quando os animais atingiam 50 kg. Os suínos alimentados

com baixa proteína na ração, 12 e 10%, ganharam peso mais demoradamente, requereram mais alimento por unidade de ganho, produziram carcaças com pequena área de lombo e menor percentagem de presunto e lombo. Quando estas rações foram suplementadas com L-lisina, melhorou o ganho de peso, a conversão alimentar e as características de carcaça, mas não igualaram aos animais alimentados com alta proteína na dieta, 16 e 14%. Os resultados indicaram que as rações com baixa proteína foram deficientes em lisina e também em algum outro aminoácido.

Com o mesmo objetivo do trabalho anterior, FERREL *et al* (1973), usaram 180 suínos, machos e fêmeas, para avaliar a adição de lisina em dietas com 11,12% de proteína bruta, composta basicamente de milho e farelo de soja. A taxa de ganho de peso foi significativamente melhor ($P < 0,05$), tendo para machos como para fêmeas, quando receberam os maiores níveis de lisina (0,65, 0,80), mas não na eficiência alimentar. As fêmeas que receberam os índices altos de lisina tiveram área de ôlho de lombo superior ($P < 0,05$). As demais características de carcaça, tanto nos machos como nas fêmeas não apresentaram diferenças significativas. O peso inicial dos animais foi de 52 kg e o de abate 95 kg.

CONCLUSÕES

FONTES PROTEICAS

- A farinha de carne constitui-se num excelente suplemento proteico, devido ao seu alto conteúdo em proteínas de boa qualidade. Entretanto, não se deve usar mais que 10% na dieta, em virtude do seu elevado preço.
- Nas rações de suínos, a farinha de peixe pode estar presente até 3%, visto que o sabor desagradável que pode conferir a carne dos suínos,

limita o uso de maiores quantidades na dieta.

- O farelo de soja tostada pode ser usado nas rações de crescimento e terminação, como parte dos concentrados proteicos, obtendo excelentes resultados.
- O farelo de algodão pode entrar até 15% nas dietas dos suínos em crescimento e terminação, dependendo do nível de gossipol livre presente no farelo.
- A adição de sulfato ferroso e hidróxido de cálcio no farelo de algodão, parece que bloqueia a ação tóxica do gossipol.
- As combinações dos suplementos proteicos de origem animal e vegetal, são mais indicadas para manter um bom equilíbrio de aminoácidos essenciais nas dietas.

NÍVEIS PROTEICOS

- Níveis proteicos inferiores a 15%, no período inicial da fase de crescimento (20 a 35 kg), são inadequados para prover excelente ganho diário, máxima eficiência alimentar e bom mérito de carcaça.
- Dietas com níveis proteicos de 17, 18 e 20% aumentam a eficiência alimentar durante a fase de crescimento.
- O nível de 16% de proteína na fase de crescimento é o mais adequado para se obter resultados satisfatórios nos parâmetros: ganho de peso, eficiência alimentar e mérito de carcaça.
- Níveis inferiores a 12% na fase de terminação, são inadequados para se obter boa eficiência alimentar e produção de carcaças magras.
- As exigências proteicas das leitões no período de terminação, parecem ser maiores do que as dos machos castrados.
- Os níveis proteicos 16 e 14% ou 16 e 13%, são os mais adequados para as fases de crescimento e terminação, respectivamente.

- Estes níveis estão em concordância com as recomendações do NRC (1973).

LITERATURA CITADA

- BUNDY, C.E. & DIGGINS, R. V. 1967. *Producción Porcina*. Companhia Editorial Continental S.A. p.210-215.
- BOWLAND, J.P. & OROK, E. J. 1973. Rapeseed and peanut meal as complementary protein supplements for starting-growing pigs. Univ. of Alberta, 52nd Ann. *Peeder's Day*. p.6, citado por TANKSLEY, T. D. Swine Nutrition Research. Pfizer, Chicago. 1974, p.89.
- BUITRAGO, J. & JIMENEZ, L. 1970. Empleo de la torta de algodón en crecimiento y acabado de cerdos. *Agricultura Tropical* XXV: p.750-753.
- BRESSANI, R., BRAHAM, J.E. & JARQUIM, R. 1972. Harina de torta de semilla de algodón em la alimentación de cerdos. Seminário sobre sistema de producción de porcinos en América Latina. CIAT, Colombia. 96 p.
- BAIRD, D. M., MCCAMPBELL, H. C. & ALLISON, J.R. 1975. Effects of levels of crude fiber, protein and bulk in diets finishing hogs. *J. Anim. Sci.* 41(4): 545-553.
- CHEEKE, P.R. 1972. Principles of protein supplementation. *Agricultural Experiment Station*. p.36-39.
- CASARETTO, A. F., SOULAGES, J. A. & ZANOLETTI, D. L. 1958. *Cria y Exploración Porcina*. El Ateneo, 1ª Ed. Buenos Aires. p. 210-214.
- CARROL, W. E. & KRIDER, J. L. 1960. *Exploración de Cerdo*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha. p. 263-266.
- CUNHA, T. J. 1957. *Swine Feeding and Nutrition*. Interscience. Publishers Inc. New York.
- CLAWSON, A. J. & SMITH, F. H. 1966. Effects of dietary - iron on gossipol toxicity and on residues of gossipol in porcine liver. *J.*

N
CUNH
C.
Z.
FERRI
L
o:
m:
g:
4:
GAGE
c:
s:
t:
t:
g:
GILS
P:
h:
g:
S:
T
P.
GONZ
L:
c:
h:
P.
M:
8:
HANDI
D
o:
f:
r:
S:
HOLDI
g:
S:
C:
N:
c:
HELD
t:
P:
t:
t:
g:
HALE
D
a:
c:

- Nutr.* 89: p.307-310.
- CUNHA, T.J. 1966. *Alimentación del Cerdo*. Editorial Acribia, Zaragoza, p.172-175.
- FERREL, K.C., HINES, R.H., ALLEE, G. L. & KOCH, B.A. 1973. Influence of diet lysine level on performance of finishing barrows and gilts. *Swine Industry Day*. p.42-48.
- GAGE, R.K. & NOLAND, P.R. 1973. Processing grains and soybeans for swine. *J. Anim. Sci.* 37:280. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p. 88.
- GILSTER, K.E. & WAHLSTROM, R.C. 1973. Protein levels for swine fed to heavy weights. I. Efectos on gain and feed efficiency. *J. Anim. Sci.* 36:883. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p.82.
- GONZALEZ, R.E. & AGUILLERA, A. A. 1967. Alimentación de cerdos em crescimento com niveles altos de harinolina en las raciones. *Tec. Pec. México*, 2(9):15-18. Apud: *Nutr. Abstr. and Rev.* 38(4): 82-88.
- HANDLIN, D.L., ABLES, J.R., CROFF, D.H. & WHEELER, R.F. 1961. Effect of finishing rations on gains, feed efficiency and carcass characteristics of swine. *J. Anim. Sci.* 20(3): 585-588.
- HOLDEN, P.J. 1973. Protein levels of growing finishing swine. *Iowa State Coop. Ext. Ser.* AS - 319F. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*. Chicago. 1974. p.83.
- HELDT, J.D. & LUCAS, L.E. 1973. Protein levels for meaty, non-meaty pigs. *Neb. Swine Rpt.* 73-219. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p.83.
- HALE, O.M. & SOUTHWELL, B. L. 1967. Differences in swine performance and carcass characteristics because of dietary protein level, sex and breed. *J. Anim. Sci.* 26(2) : 341-344.
- HUDMAN, D.B. & PEO, E.R. 1960. Carcass characteristics of swine as influenced by levels of protein fed on posture and in dry lot. *J. Anim. Sci.* 19(3): 943-947.
- JARQUIN, R., BRESSANI, R., ELIAS, L. G., TEJADA, C., GONZALES, M. & BRAHAM, J.E. 1966. Effect of cooking and calcium and iron supplementation of gossypol toxicity in swine. *J. Anim. Sci.* 14(3): 275-279.
- KORNEGAY, E.T. & THOMAS, H.R. 1973. Evaluation of hydrolyzed hog hair meal as a protein source for swine. *J. Anim. Sci.* 36:279. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p. 89.
- KORNEGAY, E.T., THOMAS, H.R. & CARTER, J.H. 1973. Evaluation of dietary protein levels for well-muscled hogs. *J. Anim. Sci.* 36:79. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p. 82.
- KEITH, M.I. 1970. Influence of dietary protein level on swine with different growth capabilities. *J. Anim. Sci.* 41(4): 1031-38.
- LEE, C., MCBEE, J.L. 1967. Dietary protein level and swine carcass traits. *J. Anim. Sci.* 26(3): 490-94.
- MARCHI, E. & PUCCI, C. 1966. *La cria del Cerdo*. Editorial Gustavo Gili. 5ª Ed. Barcelona, Espanha. p.201-205.
- MENENDEZ, J.A.F. & GARCIA, A. A. A. 1965. *Ganado Porcino*. Ediciones Agrícolas Trucco, México. p.320-324.
- MORRISON, F.B. 1966. *Alimentos e Alimentação dos Animais*. Edições Melhoramentos. S. Paulo. p.432-440.
- MONCADA, A. & MANER, J.H. 1970. Estudio del nivel de torta de algodón a utilizar en dietas para cerdos y neutralización de sus efec-

- tos tóxicos mediante el sulfato de hierro. *Revista ICA*. V(2): 91-102.
- MCCONNELL, J.C., BANKS, C. M., HANDLIN, D.L. & SKELLEY, G. C. 1973. Protein levels sequences for barrows and gilts. *J. Anim. Sci.* 37:203. Citado por TANKSLEY, T. D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974.
- MAHAN, D.C., SWIGER, L.A., CLINE, J. H. & PARRETT, N.A. 1973. Effect of varying protein levels for growing swine a constant level for finishing. *J. Anim. Sci.* 37:285. Citado por TANKSLEY, T. D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p.82.
- MEADE, R.J., HANKE, H.E. & RUST, J. W. 1973. Influence of level of dietary protein and of lysine supplementation on rate of gain and feed/gainratio of finishing swine. *Minn. Agr. Exp. Sta.* H-223. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p.82.
- NECESSIDADES NUTRITIVAS DEL CERDO. Subcomicion para porcinos. 1973. Ed. Hemisfério Sur. Buenos Aires. p. 9-11.
- PINHEIRO MACHADO, L.C. 1967. *Os Suiños*. Editora Granja Ltda. Porto Alegre. p. 495-497.
- PALAZON, J.L. 1967. Elaboración de piensos para cerdos. *Avicultura*. 182:43-45.
- PAY, M.C. & DAVIES, T.E. 1975. Growth, food conversion and carcass characteristics in castrated and entire males fed three different dietary protein levels. *J. Anim. Sci.* 81:65. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p.83.
- PICKETT, R.A., CONRAD, J.H. & BEESON, W.M. 1960. Effect of feeding tranquilizers to growing and finishing swine. *J. Anim. Sci.* 19(4): 1110-1114.
- PINHEIRO, M.J.P. 1977. Efeitos da adição de hidróxido de cálcio e sulfato ferroso no farelo de algodão em dietas para suínos em crescimento e terminação. Tese de MSc. apresentada na UFSM. Santa Maria, RS. 78p.
- TANKSLEY, T.D. 1974. Swine Nutrition Research 1973. *Annual Research Conference*. *Pfizer* 22 ND, Chicago, p.76-109.
- THRASHER, D.M., BIDNER, T.D. & DUMAS, T.L. 1973. Roasted soybean with corn and milo for pigs. *J. Anim. Sci.* Citado por TANKSLEY, T. D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p.88.
- VESTAL, C.M. 1945. Mixed Supplements for hogs. *Purdue Agr. Expt. Sta.*, Bul. 508.
- WALLACE, H.D., CUNHA, T.T. & COMBS, G.E. 1955. Low gossypol cottonseed meal as a source of protein for swine. *Florida. Agric. Exp. Sta.*, Bul. 566:1-26.
- WALLACE, H.D., PALMER, A.Z., CARPENTER, J.W. & COMBS, G.E. 1973. By choice gilts consume more protein than barrows. *J. Anim. Sci.* 36:203. Citado por TANKSLEY, T. D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p.83.
- WALLACE, H.D., PALMER, A.Z., CARPENTER, J.W. & COMBS, G.E. 1973a. Influence of sex, dietary protein level and potassium supplementation on feedlot performance and carcass characteristics of pigs. *Agr. Exp. Sta.* AL-7. Citado por TANKSLEY, T.D. Swine Nutrition Research. *Pfizer*, Chicago, 1974. p. 82.
- WAHLSTROM, R.C., LIBAL, G.W. & FREDRIKSON, J.F. 1970. Protein and lysine levels in growing-finishing swine rations. *Agr. Exp. Sta.* p. 3.
- WAHLSTROM, R.C., LIBAL, G.W. & FREDRIKSON, J.F. 1970a. Effect of environment sex and protein level

of ration on performance and carcass characteristics of growing-finishing swine. *Agr. Exp. Sta. Series 70-31.*

YOUNG, L.G. & SMITH, G.C. 1973. Processing soybeans with sodium hydroxide and copper sulfate for pigs. *J. Anim. Sci.* 53:587.

da
e
al-
em
de
nta

ion
rch
ca-

AS,
ith
im.
D.
er,

nts
a.,

BS,
on-
ein
xp.

EN-
By
ein
36:
D.
er,

EN-
In-
ein
ita-
and
gs.
por
ion
74.

ED-
and
sh-
ta.

ED-
en-
rvel