

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Júlio de Mesquita Filho"
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE
GRÃO DE MILHETO (*Pennisetum americanum*
L.Leeke) NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS

Alexandre Orio Bastos

1210001164



Te.1164

Ilha Solteira-SP
1999



UNESP
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "Júlio de Mesquita Filho"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
Curso de Pós-graduação em Zootecnia

ALEXANDRE ORIO BASTOS

"UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE GRÃO DE
MILHETO (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) NA
ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS"



Orientador: Prof. Dr. Luiz de C. Landell Filho

Proc. 017/2000 - NRD 109 - CISA

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCN. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
13.09.00	29.09.00
REGISTRO POR	TOMBO
Ailza	Te. 1164
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Wacziarg autor R\$ 10,00	B327u

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA – Área de Concentração: Sistemas de Produção Animal

5040300 NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ANIMAL

ILHA SOLTEIRA/SP
Abril de 1999

BCpIS - FEIS - UNESP



Bastos, Alexandre Orio

B327u Utilização de diferentes níveis de grão de milheto (*Pennisetum americanum*) na
alimentação de suínos -- Ilha Solteira : [s.n.], 1999
xii, 55p. : il.

Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração : Sistema de Produção Animal

Orientador: Prof. Dr. Luiz de C. Landell Filho

Bibliografia: p.27-30

1.Suínos-Alimentação 2.Grão de milheto-Alimentação-Suínos

**"UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE GRÃO DE MILHETO
(*Pennisetum americanum*) NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS"****ALEXANDRE ORIO BASTOS****DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE
ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ZOOTECNIA****COMISSÃO EXAMINADORA:**
Prof. Dr. Luiz de Carvalho Landell Filho
Orientador
Prof. Dr. Rodolfo Nascimento Kronka
Prof. Dr. Olair José Isepon**Ilha Solteira – SP
Abril de 1999**

Cursos: Agronomia - Eng. Civil - Eng. Elétrica - Eng. Mecânica
Av. Brasil Centro, 56 - Cx. P. 31 - CEP 15385-000 - Pabx (018) 763-8100
Fax: (018) 762-2735 - Telex 11 19001 UJMF BR - E-mail acom@feis.unesp.br
ILHA SOLTEIRA - SP - BRASIL

Aos meus pais,
Heirêrio e Susana,
pela formação, confiança e estímulo.

A minha esposa,
Mylena,
pelo carinho, auxílio e compreensão.

Ao meu filho,
Liam,
pela razão de viver...

Ao meu irmão,
Antônio,
amigo, exemplo e grande incentivador.

**Para quem não tem direção,
não existe vento a favor.**

A todos os demais parentes,
pelo grande incentivo recebido.

**Aos meus pais,
Helvécio e Susana,
pela formação, confiança e estímulo.**

**À minha esposa,
Myrna,
pelo carinho, auxílio e compreensão.**

**Ao meu filho,
Lucas,
minha razão de viver...**

**Ao meu avô,
Antônio,
amigo, exemplo e grande incentivador.**

**A todos os demais parentes,
Pelo grande incentivo mesmo à distância.**



Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Luiz de Carvalho Landell Filho, pela amizade, orientação e ensinamentos durante o curso.

Aos Profs. Dr. Antônio Fernando Bergamaschine e Dr. Milton Passipieri, pela amizade e colaboração.

Ao Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho, pela orientação na análise estatística.

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira pela acolhida.

A todos os Professores do Curso de Pós-Graduação em Produção Animal da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS – UNESP), pelos sábios ensinamentos ministrados.

Aos amigos e colegas de Curso Daniel Jesus Cardoso de Oliveira, Angela Maria Rodrigues Serafim da Silva, Renata Rossi del Carratore, Adriana Colebrusco Rodas, Alessandra Marnie Martins Gomes de Castro e Jaqueline Haddad Machado, pela amizade, companheirismo e colaboração.

Aos funcionários do setor de suinocultura, Srs. Antonio da Silva Oliveira e Dermeval Barbosa de Oliveira, pela amizade, valiosa ajuda e dedicação na condução dos trabalhos de campo.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela bolsa de estudos concedida.

Ao bibliotecário João, pela orientação bibliográfica.

Aos funcionários da Seção de Pós-graduação Arlindo e Fátima, pela boa vontade e auxílio.

A todos os funcionários do departamento de zootecnia.

Ao amigo Alencariano Falcão pelo auxílio na formatação da tese.



A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

INDICE

	Página
INDICE	v
LISTA DE TABELAS	iii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	xi
SINOPSE	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Características do milho	3
2.2 Características químicas e tecnológicas do milho	4
2.3 Milho na alimentação animal	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 Local, instalações, materiais e métodos	9
3.2 Amostras e procedimentos	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Características físicas	14
4.2 Características químicas	20
4.3 Análise sensorial do milho	23
4.4 Análise de dados	26
5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	27
6. REFERÊNCIAS	31

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2 . REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Características do milheto	3
2.2. Composição química e bromatológica do milheto	4
2.3 . Milheto na alimentação animal.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Local, instalações, animais e manejo.....	9
3.2. Rações experimentais	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1. Desempenho animal	14
4.2. Características de carcaça	20
4.3. Análise econômica do milheto	23
5. CONCLUSÕES.....	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
7. APÊNDICE	31

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - Composição química e valores energéticos dos ingredientes utilizados nas rações.	10
TABELA 2 - Composição percentual das rações experimentais, para os suínos em fase de crescimento (20 - 50 kg de peso vivo)	11
TABELA 3 - Composição percentual das rações experimentais, para os suínos em fase de terminação .(50 - 90 kg de peso vivo).....	12
TABELA 4 – Médias de consumo diário de ração (CDR),ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), na fase de crescimento.....	14
TABELA 5 – Médias de consumo diário de ração (CDR),ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), na fase de terminação	15
TABELA 6 – Médias de consumo diário de ração (CDR),ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), no período experimental total.....	16
TABELA 7 – Médias de idade ao abate e das características de carcaça ao abate	21
TABELA 8 – Cotação dos ingredientes, utilizados no preparo da ração, em agosto de 1998...	24
TABELA 9 - Custo do quilo da ração por tratamento.....	24

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 – Dados médios do ganho diário de peso na fase de terminação.....	16
FIGURA 2 – Coeficientes de ganho diário de peso na fase de terminação em função dos níveis de inclusão de milho.	17
FIGURA 3 – Coeficientes de ganho diário de peso no período total em função dos níveis de inclusão de milho.....	18

RESUMO

O experimento foi conduzido no setor de suinocultura da Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP de Ilha Solteira, com a finalidade de determinar a viabilidade da inclusão de milho (*Pennisetum americanum*) em rações de suínos em fase de crescimento e terminação, observando seu efeito sobre o desempenho e características de carcaça.

Foram utilizados 60 leitões machos, híbridos da linhagem AG-405 da Agrocere com peso médio inicial de 22,7 kg. Os tratamentos foram 0%, 15%, 30%, 45% e 60% de inclusão de milho nas rações de suínos. As análises estatísticas foram feitas através da análise de variância, com a utilização do teste de Tukey para a análise de médias, utilizou-se ainda dos desdobramento do graus de liberdade de tratamentos, para a realização da Regressão Polinomial. Nas fases de crescimento, terminação e no período total o consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA), não foram afetados ($P>0,10$) pela inclusão de até 60 % de milho na ração.

O ganho de peso diário, na fase de crescimento e no período total, também não diferiram ($P>0,10$) com a inclusão de milho na ração, entretanto na fase de terminação o ganho de peso diário foi afetado ($P<0,05$) pelos níveis de inclusão, sendo que o nível de inclusão de 45%, mostrou-se superior ao nível 0%, ambos os tratamentos não diferiram do demais ($P>0,10$).

Foi observado um efeito quadrático para o ganho diário de peso na fase de terminação ($P < 0,01$) e no período total ($P < 0,05$), e as equações que melhores explicam este comportamento são: $GDPT = 0,793481 + 0,005342x - 0,000081709x^2$ e $GDP = 0,805455 + 0,003955x - 0,000054899x^2$.

Observando as características de carcaça, como rendimento de carcaça (RC), comprimento de carcaça (CC), espessura de toucinho (ET), área de olho de lombo (AOL), relação gordura/carne (RCG) e rendimento de pernil (RP), não verificou-se, diferenças ($P > 0,10$) entre os tratamentos.

Concluiu-se que a adição de milho em rações de suínos é viável, dependendo apenas de sua disponibilidade e preço de mercado. Podendo considerar ainda que a adição de 36,02 % nos forneceria o melhor resultado com um ganho diário de peso de 877 g

ABSTRACT

The experiment were conducted, in the swine session the farm of instruction and research of UNESP – Ilha Solteira, with the objective of studying viability of using pearl millet (*Pennisetum americanum*) on pigs feeding, in growing and finishing phases, observing their effects on performance and carcass characteristics from swines.

Sixty weanling pigs, Agrocere hybrids, averaging 22,7 kg were used according to the following treatments: 0%, 15%, 30%, 45% e 60% of inclement pearl millet in the diet of swines. Statistics analyses were made through analyze of variance, using Tukey test for average analyze, besides decomposition of degree freedom treatment for realization of polynomial regression. In the growing, finishing phase and in total period, average daily gain and feed conversion were not affected of using pearl millet on feeding. The daily weight gain in growing and finishing phase were not affected of using pearl millet on feeding ($P>0,10$), however in the finishing phase the daily weight gain was affected of inclusion level ($P<0,05$), although the inclusion level of 45% was upper to 0%, both treatments were not different of the others($P>0,10$)

In performance characteristics was observed quadratic effect to daily weight gain in finishing phase ($P<0,01$) and total period ($P<0,05$) and the equations that explain these reactions are: $FDWG = 0,793481 + 0,005342x - 0,000081709x^2$ and $DWG = 0,8005455 + 0,003955x + 0,000054899x^2$.

Carcass characteristics analyses such as: dressing percentage, average carcass length, average back fat thickness, loin-eye area, relationship fat/steak and percentage yield of ham were not different among the treatments ($p>0,10$).

It was concluded that pearl millet can be efficiently used in the pigs diet, depending on availability and price in market. It's important to take into account that the addition of 36,02 % would provide a better result in daily weight gain of 877 g.



1. INTRODUÇÃO

Atualmente, ocorre uma grande procura por novas fontes de alimentos devido ao fato dos produtos convencionais que servem como fontes energética e protéica, o milho e a soja respectivamente, estarem sofrendo grandes alterações de preço, aspecto que ameaça o futuro da produção animal como ramo do setor agropecuário fornecedor de proteína de origem animal. Tal fato é ainda mais alarmante entre os não ruminantes, pois estes têm como constituintes principais de suas rações, justamente o milho e a soja, compondo quase 95 % do total destas rações, sendo 75 - 80 % de milho e 15 -17 % de soja.

A inconstância no preço se deve a competição direta desses produtos entre alimentação animal e humana aliada à uma crescente demanda destes produtos na alimentação humana que, muitas vezes, não vem acompanhada por um aumento na produção total desses grãos.

Ocorre, portanto, uma busca constante por ingredientes mais baratos que substituam o milho e a soja sem, no entanto, prejudicar o desenvolvimento animal. Muitos produtos vêm sendo testados como uma alternativa econômica na substituição destes ingredientes em uma ração de suínos, como por exemplo o sorgo (FIALHO et al., 1979), a canola, o trigoilho (FIALHO et al., 1986; BARBOSA et al., 1992), e a cevada

(FIALHO et al., 1992) entre outros produtos. Dentre esses, sem dúvida, o sorgo é o mais utilizado, sendo, inclusive, bastante empregado em rações comerciais.

Entretanto, nos últimos anos o milheto (*Pennisetum americanum*) grão vem sendo testado como uma fonte alternativa, tendo em vista o crescimento desta cultura a nível de Brasil, principalmente na região Centro Oeste. Por esse motivo, aliado a falta de informações mais seguras desse ingrediente alternativo para o produtor, é que se propôs a implantação deste experimento.

2.1. Características do milheto

O milheto vem sendo utilizado há muitos anos e que nos últimos tempos vem sendo utilizado em sua produção e qualidade como forragem, principalmente por produtores de leite e carne, devido ao seu alto valor nutritivo e qualidade de produto acabado.

O aumento da produção e utilização do grão de milheto na alimentação animal tem despertado interesse de produtores e pesquisadores, devido ao seu alto valor nutritivo e qualidade de produto acabado.

Atualmente o milheto vem sendo utilizado como uma alternativa forrageira em substituição ao milho e a soja na região de produção, uma vez que apresenta uma alta produtividade, principalmente no período de seca, no qual o milho e a soja apresentam dificuldades de produção. Além disso, o milheto apresenta um alto valor nutritivo e qualidade de produto acabado, sendo utilizado em sua produção e qualidade como forragem, principalmente por produtores de leite e carne, devido ao seu alto valor nutritivo e qualidade de produto acabado.

2 . REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características do milheto

O milheto vem sendo estudado há muitos anos, só que essas pesquisas sempre estavam baseadas na sua produtividade e qualidade como forragem, podendo esta ser utilizada diretamente na alimentação animal, ou ainda sobre a qualidade deste produto ensilado.

O interesse do produtor na utilização do grão de milheto na alimentação animal tem aumentado, embora os resultados de pesquisas recomendando sua utilização sejam escassos.

Atualmente o milheto vem sendo também utilizado, como uma alternativa econômica em substituição ao milho e a soja nas rações de suínos, uma vez que apresenta preço inferior ao do milho, principalmente no período de entressafra, no qual o milheto, mesmo em condições de déficit hídrico, produz boa quantidade de grãos, o que não ocorre com o milho. Este fato aliado a boa aceitação dos produtores agrícolas na utilização do milheto como cobertura morta para o plantio direto, aumenta ainda mais a sua disponibilidade no mercado.

Entretanto, não há dados publicados que confirmem a sua viabilidade do ponto de vista nutricional, e também os níveis em que este deve estar presente na alimentação animal.

As características favoráveis do milheto não se restringem apenas às já citadas. Além da resistência ao déficit hídrico, há uma boa produção de milheto mesmo em altas temperaturas, solos ácidos e com baixos índices de matéria orgânica, aspectos semelhantes às condições existentes em países tropicais com regiões de clima semi-árido como ocorre no Brasil. Apresenta, ainda, um ótimo crescimento em curtos períodos sob condições climatológicas favoráveis (ANDREWS e KUMAR, 1992),

A produção de grãos de milheto na Índia segundo BURTON e FORTSON (1966) trabalhando com diferentes variedades de milheto variou de 3,5 a 8,0 toneladas/ha. Sob condições ideais, o milheto consegue ainda segundo KASSAM e KOWAL (1975) e CRAUFURD e BIGINGER (1989), maiores produções que outros cereais.

O milheto quando comparado com o sorgo, principal substituto do milho em ração para suínos, é superior do ponto de vista nutricional (ANDREWS e KUMAR, 1992), por não apresentar o tanino, glicosídeo cianogênico, presente no sorgo e que atua como fator antinutritivo, o que acaba se tornando um ponto limitante na substituição de elevados níveis de milho por sorgo, na alimentação animal.

2.2. Composição química e bromatológica do milheto

A composição média do milheto indica que seu teor de proteína bruta está ao redor de 12%, carboidratos 69%, lipídeos 5%, 2,5% fibra bruta e matéria mineral ao

redor de 2,5%. (HULSE et al., 1980; ROONEY e MC DONOUGH, 1987; HOSENEY et al., 1987), Não sendo raro também o nível de proteína superar os 15 %, o que, para a alimentação de suínos, poderia representar uma diminuição da utilização da soja, reduzindo ainda mais o custo da ração.

O teor protéico do milheto é, sem dúvida, um fator bastante interessante do ponto de vista econômico, uma vez que ele é superior ao milho e ao sorgo, como observaram ADEOLA e ORBAN, (1995) que obtiveram valores de proteína bruta de 11,38 % para o milho e 15,04 e 16,62 % para as duas variedades de milheto testadas, valores 33 e 48 % mais elevados que o milho. Dados semelhantes também foram obtidos por LAWRENCE et al. (1995), que obtiveram valores 27 e 32 % maiores para duas variedades de milheto em relação ao milho.

ANDREWS (1990) observou, em seu experimento, um teor de proteína bruta para o milheto de 10,6 %, enquanto que o sorgo atingiu apenas 9,5%, valor esse considerado baixo para o milheto, uma vez que a maioria das análises observadas apresentaram um teor de proteína bruta variando entre 12 a 14 %. (WALKER, 1987), enquanto GARTNER (1980), observou um teor de proteína para o milheto de 15,8 %.

BURTON et al. (1972), encontraram em 180 amostras analisadas de milheto, colhidas em terras férteis, média de 16 % de proteína, com variação de 8,8 a 20,9 %. Essas variações segundo ADEOLA e ORBAN (1995), seriam devidas ao genótipo e ao meio ambiente em que crescem, o que sugere que a proteína bruta do grão de milheto pode ser aumentada pelo manejo e pelas variedades. Fatores como a composição que o solo contém, quantidade de nitrogênio do solo e o tempo da aplicação da adubação nos solos, também teriam influência no teor de proteína do cereal.



O teor de aminoácidos do milheto é superior ao sorgo e ao milho e comparável a outros pequenos grãos como a cevada e o arroz (EJETA et al., 1987). A teor de lisina na proteína varia de 1,9 a 3,9 g/100g (EJETA et al., 1987; HOSENEY et al. 1987).

JAMBUNATHAN e SUBRAMANIAM (1988), comparando o milheto com o sorgo, obtiveram teores tanto de lisina quanto de triptofano mais elevados para o milheto. Dados observados por ROONEY e MCDONOUGH (1987) indicam que o teor de lisina foi de 2,84 e 2,09 g/100g de proteína para o milheto e o sorgo respectivamente, e o teor de metionina + cistina foi também superior no milheto com 2,71 g/100g de proteína contra 2,36 g/100g no sorgo.

Segundo ADEOLA e ORBAN, (1995) o milheto possui maior quantidade de aminoácidos essenciais que o milho, inclusive a lisina, principal aminoácido limitante na criação de suínos. A metionina e treonina também foram mais elevados no milheto que o milho, sendo que esses, segundo os autores, seriam o segundo e o terceiro aminoácidos em ordem de importância na alimentação de suínos.

Ainda conforme ADEOLA e ORBAN, (1995) os componentes minerais como o Ca, P, Mg, Mn, Zn, Fe e Cu, também se apresentaram em maior quantidade no milheto que no milho. Para o Ca e o P, os valores encontrados foram 40 e 49 %, respectivamente, superiores no milheto, entretanto BURTON et al., (1972) obtiveram para o Ca e o P, resultados similares para os minerais no milheto quando comparado a outros cereais.

O teor de extrato etéreo do milheto, segundo LAWRENCE et al., (1995), é maior para o milheto quando comparado com o milho, sendo que este fato poderia explicar a maior energia bruta para o milheto em relação ao milho. Resultados semelhantes foram também observados por BURTON et al., (1972) e ADEOLA e



ORBAN, (1995) que obtiveram para o milho energia bruta de 3788 kcal/kg e de 4132 e 4307 kcal/kg para as duas variedades de milheto testadas.

Embora a energia bruta do milheto seja superior à do milho, a concentração de energia digestível para suínos é 15% inferior (VIANA, 1982). Mesmo com essa característica, o grão de milheto pode ser considerado uma fonte viável de substituição ao milho em rações de suínos, aves, peixes e bovinos, e competindo com vantagens em relação ao sorgo como ingrediente alternativo ao milho. energia esta que seria, segundo LAWRENCE et al., (1995), inferior devido a maior quantidade de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, presentes no milheto, o que provocaria uma diminuição no aproveitamento da energia bruta.

2.3. Milheto na alimentação animal

O milheto apresenta características favoráveis a utilização na alimentação animal. Vários trabalhos foram realizados para confirmar essa viabilidade. Em experimento com frangos de corte, rações contendo altos níveis de grãos de milheto apresentaram uma melhor conversão alimentar do que aquelas a base de milho, não havendo também diferença do ponto de vista de qualidade de carcaça (LLOYD, 1964).

ABATE e GOMEZ (1983/1984), em experimentos com frangos na fase de crescimento e terminação, obtiveram maior ganho de peso em rações com altos níveis de milheto quando comparado a uma ração convencional à base de milho.

Na alimentação de peixes, alguns estudos mostraram a viabilidade da substituição parcial do milho pelo milheto. SILVA et al., (1996) utilizando três níveis de substituição do milho por milheto (20, 40 e 60 %) observaram que a substituição de

40 % do milho por milheto, proporcionou em tambaquis (*Colossoma macropomum*) um maior ganho de peso diário (3,34 g/dia), com uma conversão alimentar de 2,91, a qual não diferiu da ração com 20% de substituição, que apresentou a melhor conversão alimentar, com 2,68.

Na alimentação de suínos, CALDER (1955, 1961) trabalhando com rações contendo 50 e 75 % de milheto, obteve um peso médio de 90,8 kg nos dois tratamentos, 10 dias antes que o grupo controle a base de milho. Esse experimento estabeleceu um maior valor do milheto em rações de suínos quando comparado ao milho.

LAWRENCE et al. (1995), obtiveram em um primeiro experimento onde compararam duas variedades de milheto e uma de milho, maior energia digestível e metabólica para o milho. Em uma segunda etapa, trabalhando com suínos na fase inicial e utilizando rações com diferentes níveis de substituição de milho por milheto (0, 25, 50, 75 e 100%), não sendo estas rações isoenergéticas, observaram um efeito quadrático para ingestão diária de ração, onde o ponto de máximo ocorreu quando da utilização de 50 % de milheto e taxa de crescimento diário, onde a utilização de 25 % de milheto, proporcionou o ganho de 1,322 kg por dia.

Uma terceira etapa do experimento com suínos pesando 25 kg em média, e utilizando as mesmas rações do experimento anterior, não observaram diferença significativa ($P>0,05$) entre as rações quanto ao ganho de peso diário.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local, instalações, animais e manejo

A parte experimental, foi realizada na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP- Ilha Solteira, situada no município de Selvíria-MS, durante o período de 06 de agosto à 09 de novembro de 1998.

As baias experimentais eram em piso cimentado, com dimensões de 1,75 x 1,45 m, equipadas com bebedouro do tipo vaso comunicantes e comedouro do tipo cocho. Os animais receberam ração e água à vontade.

As baias foram raspadas diariamente e lavadas a cada dois dias.

Para a realização do experimento foram utilizados 60 suínos machos da linhagem AG405 da Agrocere, com idade de 57 dias e peso médio inicial de 22, 7 kg.

Os animais antes de entrarem no experimento, passaram por um período de adaptação de 5 dias, onde a ração convencional foi substituída diariamente por 20 % da ração experimental, até que se totalizasse os 100 %.

O experimento foi realizado durante as fases de crescimento e terminação.

Durante este período os animais foram pesados semanalmente.



3.2. Rações experimentais

As rações utilizadas, foram isoprotéicas e isolisínicas, formuladas de acordo com as exigências nutricionais de cada categoria animal, definidas pelo NRC (1998).

Inicialmente procedeu-se a análise bromatológica do milho e a partir destes dados, dos valores energéticos e da composição química dos demais ingredientes (Tabela 1), obtidos na tabela da EMBRAPA (1991), as rações experimentais, referentes aos cinco tratamentos, foram formuladas.

TABELA 1 - Composição química e valores energéticos dos ingredientes utilizados nas rações.

INGREDIENTES	PB ¹	ED ²	EM ²	Lisina ¹	Ca ¹	P ¹	Met+Cis ¹
Milho	8,68	3460	3293	0,24	0,04	0,26	0,33
Milheto ³	15,00	2940	2800	0,28	0,03	0,38	0,65
Farelo de soja	44,84	3448	3178	2,65	0,25	0,6	1,08
Óleo de soja	0	7439	7300	0	0	0	0
Fosfato bicálcico	0	0	0	0	24,35	18,32	0
Calcário calcítico	0	0	0	0	32	0	0
L-Lisina	0	0	0	99	0	0	0
DL-Metionina	0	0	0	0	0	0	99

FONTE: EMBRAPA, 1991.

¹ valores expressos em porcentagem;

² valores expressos em kcal/kg;

³ Análise bromatológica, MULTIMIX – Campinas.

Os ingredientes utilizados no preparo das rações (Tabelas 2 e 3) foram: milho, milheto, farelo de soja, óleo de soja, L-lisina, DL- metionina, fosfato bicálcico e calcário calcítico. A relação de cálcio e fósforo das 5 rações experimentais, foram

mantidas em 1,20:1 na fase de crescimento e 1,11:1 na fase de terminação. Com o intuito de suprir as necessidades minerais e vitamínicas, foram utilizados suplementos comerciais. Os tratamentos experimentais foram definidos com cinco níveis de incremento de milho (0, 15, 30, 45 e 60 %) na ração.

TABELA 2 - Composição percentual das rações experimentais, para os suínos em fase de crescimento (20 - 50 kg de peso vivo)

INGREDIENTES, %	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Milho	70,77	57,07	43,38	29,69	16,00
Milheto	-	15,00	30,00	45,00	60,00
Farelo de soja	26,44	24,08	21,71	19,34	16,97
Óleo de soja	-	1,00	2,00	3,00	4,00
Fosfato bicálcico	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70
Calcário calcítico	0,93	0,98	1,03	1,08	1,13
Suplemento Mineral ^a	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Suplemento Vitamínico ^b	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
L-Lisina	0,080	0,134	0,188	0,243	0,297
DL-Metionina	0,024	0,018	0,012	0,006	0
Sal comum (NaCl)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Valores obtidos:					
Proteína bruta, %	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
En. digestível, kcal/kg ração	3360,30	3320,22	3280,15	3240,08	3200,00
En. metab., kcal/kg ração	3170,72	3137,51	3104,31	3071,10	3037,90
Metionina + Cistina, %	0,519	0,546	0,573	0,599	0,626
Lisina, %	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
Cálcio, %	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
Fósforo, %	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500

^aComposição básica por kg de suplemento mineral: selênio 120 mg; iodo, 1.000 mg; cobre, 12.000 mg; manganês, 70.000 mg; ferro, 80.000 mg; zinco, 100.000mg

^b Composição básica por kg de suplemento vitamínico: vit.A, 1.750.000 UI; vit.D₃, 300.000 UI; vit.E, 3000 UI; niacina, 5.000 mg; ácido pantotênico, 3.000 mg; riboflavina (B₂), 400 mg; vit.K, 3.000 mg; tiamina (B₁), 250 mg, piridoxina (B₆), 250 mg, vit. B₁₂, 3.000 mcg; colina, 0,375 g

Objetivando a avaliação do desempenho animal, foram colhidos semanalmente o peso individual de cada animal.

Os dados de consumo de ração foram colhidos semanalmente, até o final do período experimental, e a partir destes dados calculou-se a conversão alimentar, no período considerado.

Os abates dos animais foram feitos semanalmente, assim que estes apresentassem a média de peso de abate (90 kg) . No abate, foram coletados dados como: peso da carcaça, comprimento de carcaça, espessura de toucinho, área de olho de lombo e relação gordura/carne de cada animal.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições/tratamento. Cada unidade experimental foi representada por uma baia contendo dois animais.

Todos os dados experimentais obtidos foram submetidos à análise de variância SAS (1996), sendo os graus de liberdade dos tratamentos decompostos em componentes individuais de regressão, conforme STEEL & TORRIE (1980).

Os resultados foram submetidos à análise de regressão polinomial, adotando-se o seguinte modelo matemático:

$$y_{ij} = b_0 + b_1(x_i - \bar{x}) + b_2(x_i - \bar{x})^2 + e_{ij}$$

onde,

Y_{ij} = observação individual;

b_0 = constante geral;

b_1 = constante de regressão linear de y em função de x;

b_2 = constante de regressão quadrática de y em função de x, e

e_{ij} = erro experimental.

Objetivando a avaliação do desempenho animal, foram colhidos semanalmente o peso individual de cada animal.

Os dados de consumo de ração foram colhidos semanalmente, até o final do período experimental, e a partir destes dados calculou-se a conversão alimentar, no período considerado.

Os abates dos animais foram feitos semanalmente, assim que estes apresentassem a média de peso de abate (90 kg) . No abate, foram coletados dados como: peso da carcaça, comprimento de carcaça, espessura de toucinho, área de olho de lombo e relação gordura/carne de cada animal.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições/tratamento. Cada unidade experimental foi representada por uma baia contendo dois animais.

Todos os dados experimentais obtidos foram submetidos à análise de variância SAS (1996), sendo os graus de liberdade dos tratamentos decompostos em componentes individuais de regressão, conforme STEEL & TORRIE (1980).

Os resultados foram submetidos à análise de regressão polinomial, adotando-se o seguinte modelo matemático:

$$y_{ij} = b_0 + b_1(x_i - \bar{x}) + b_2(x_i - \bar{x})^2 + e_{ij}$$

onde,

Y_{ij} = observação individual;

b_0 = constante geral;

b_1 = constante de regressão linear de y em função de x;

b_2 = constante de regressão quadrática de y em função de x, e

e_{ij} = erro experimental.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desempenho animal

As médias de ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR) e a conversão alimentar (CA) na fase de crescimento, bem como os resultados da análise de variância e dos coeficientes de variação (CV%), estão apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4 – Médias de consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), na fase de crescimento

Ítems	Níveis de Milheto %					Média	Análise de variância		
	0	15	30	45	60		EPM ¹	CV ² %	P>F
Número. de animais	12	12	12	12	12	12	-	-	-
Período experimental, d	34	34	34	34	34	34	-	-	-
Consumo diário de ração, kg	1,68	1,70	1,82	1,79	1,86	1,79	0,140	7,88	0,066
Ganho diário de peso, kg	0,827	0,822	0,908	0,875	0,881	0,863	0,070	8,07	0,152
Conversão alimentar	2,08	2,03	2,14	1,98	2,22	2,09	0,165	7,89	0,274

¹ Erro padrão das médias dos tratamentos

² Coeficiente de variação

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente ($P<0,01^{**}$) e ($P<0,05^{*}$) pelo teste de Tukey.

O GDP, CDR e a CA na fase de crescimento, não foram influenciados pela adição de milho na ração. Dados semelhantes aos obtidos por LAWRENCE et al., (1995), que trabalhando com 50 animais, obtiveram o mesmo ganho médio de peso, mesma ingestão de ração utilizando até 100 % de substituição do milho pelo milho.

As médias de GDP, CDR e CA da fase de terminação são apresentadas na Tabela 5.

TABELA 5 – Médias de consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), na fase de terminação

Ítems	Níveis de Milheto %					Média	Análise de variância		
	0	15	30	45	60		EPM ¹	CV ² %	P>F
Número. de animais	12	12	12	12	12	12	-	-	-
Período experimental, d	54,5	52,3	48,8	50,0	50,3	51,2	-	-	-
Consumo diário de ração, kg	2,34	2,36	2,47	2,44	2,36	2,39	0,220	9,21	0,594
Ganho diário de peso, kg**	0,789 ^a	0,866 ^{ab}	0,862 ^{ab}	0,881 ^b	0,816 ^{ab}	0,843	0,052	6,16	0,008
Conversão alimentar	2,94	2,73	2,89	2,78	2,90	2,85	0,342	12,01	0,765

¹ Erro padrão das médias dos tratamentos

² Coeficiente de variação

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente ($P<0,01^{**}$) e ($P<0,05^{*}$) pelo teste de Tukey.

O CDR e a CA na fase de terminação, não foram influenciados ($P>0,10$) pela adição de milho na ração, entretanto o ganho diário de peso, apresentou médias diferentes entre os tratamentos (Figura 1) com 0 e 45 % de milho, com médias de 0,789 e 0,881 kg, sendo que estes não diferiram dos níveis 15, 30 e 60 % de inclusão de milho.

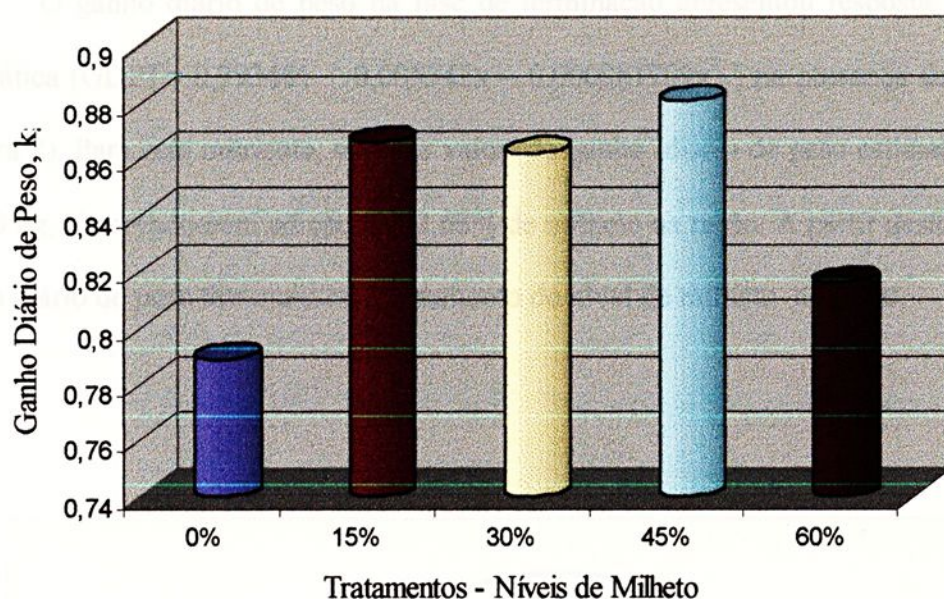


FIGURA 1 . Dados médios do ganho diário de peso na fase de terminação.

As médias de GDP, CDR e CA nos dois períodos são apresentadas na Tabela 6.

O GDP, CDR e a CA no período total, não foram influenciados pela adição de milheto na ração

TABELA 6 – Médias de consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA), no período experimental total.

Ítems	Níveis de Milheto %					Média	Análise de variância		
	0	15	30	45	60		EPM ¹	CV ² %	P>F
Número. De animais	12	12	12	12	12	-12	-	-	-
Período experimental, d	88,5	86,3	82,8	84,0	84,3	85,2	-	-	-
Consumo diário de ração, kg	2,09	2,10	2,21	2,18	2,09	2,13	0,146	6,79	0,378
Ganho diário de peso, kg	0,806	0,848	0,876	0,801	0,843	0,835	0,045	5,32	0,020
Conversão alimentar	2,59	2,49	2,53	2,48	2,56	2,53	0,219	8,65	0,676

¹ Erro padrão das médias dos tratamentos

² Coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente ($P < 0,01^{**}$) e ($P < 0,05^{*}$) pelo teste de Tukey.

O ganho diário de peso na fase de terminação apresentou resposta ($P < 0,01$) quadrática ($GDPT = 0,793481 + 0,005342x - 0,000081709x^2$) na presença de milho (Figura 2). Para este nutriente, o maior valor de ganho diário de peso estimado foi de 0,880 kg, observado com adição de 32,68% de milho na ração. A partir deste valor, o ganho diário de peso diminuiu com o aumento do nível de milho na ração.

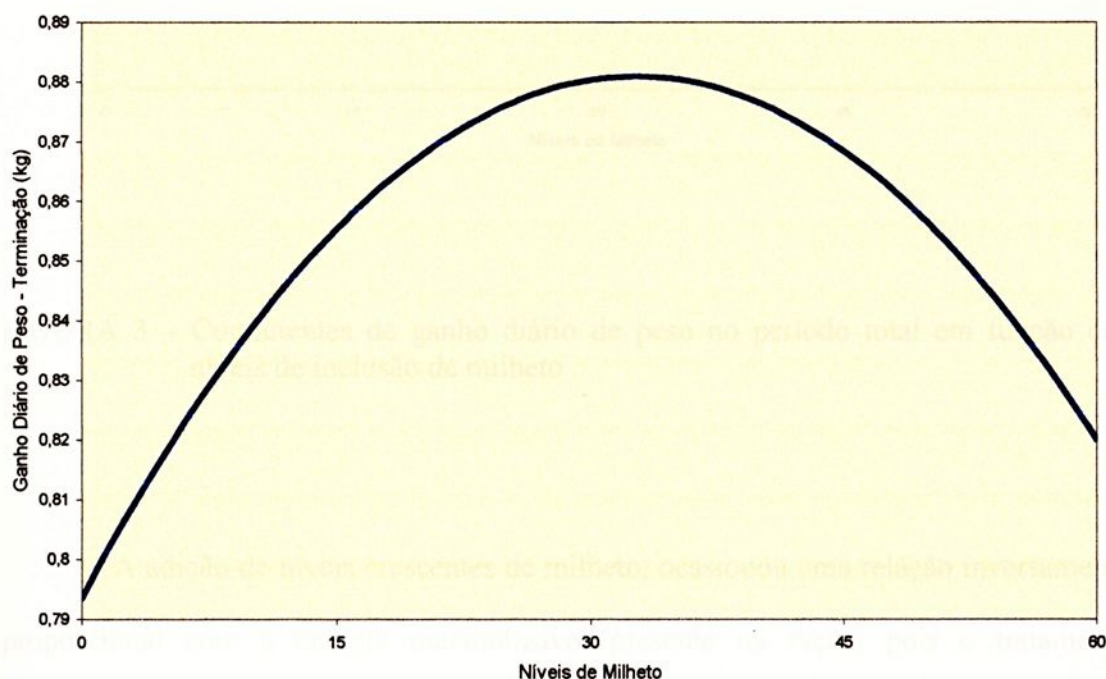


FIGURA 2 – Coeficientes de ganho diário de peso na fase de terminação em função dos níveis de inclusão de milho.

No período total também foi observado um efeito quadrático ($P < 0,023$) e a equação que melhor explicou este comportamento foi $GDP = 0,805455 + 0,003955x - 0,000054899x^2$ (Figura 3). O nível ótimo de utilização de milho estimado foi de 36,02 %, que proporcionaria um ganho de peso diário de 0,877 kg.

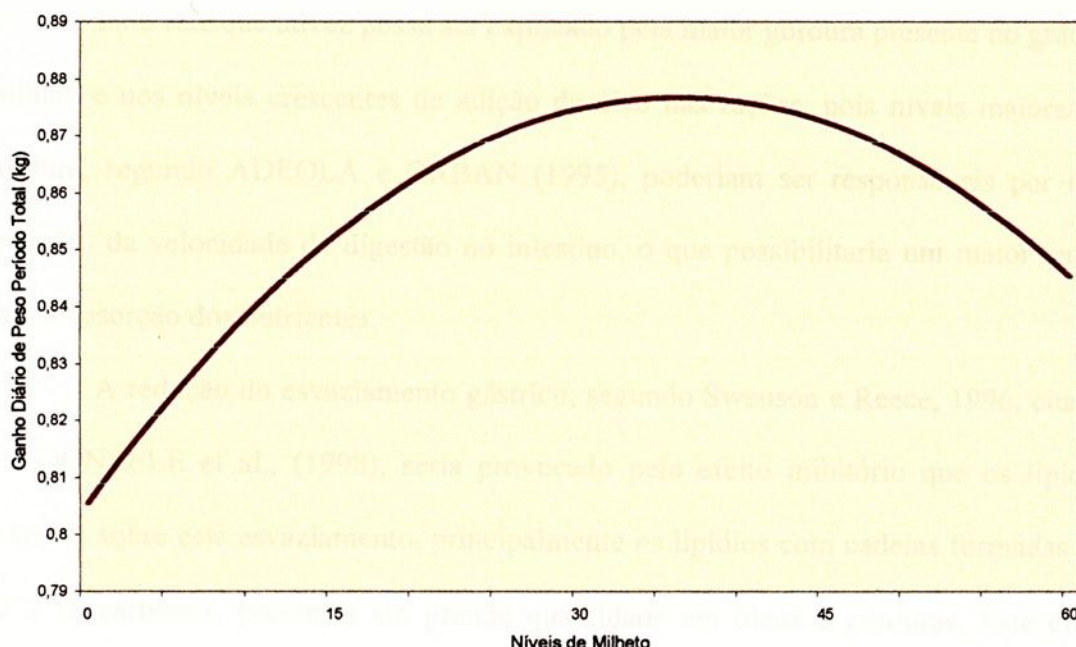


FIGURA 3 – Coeficientes de ganho diário de peso no período total em função dos níveis de inclusão de milho

A adição de níveis crescentes de milho, ocasionou uma relação inversamente proporcional com a energia metabolizável presente na ração, pois o tratamento convencional possuía um nível de energia 4,4 a 4,8 % superior ao tratamento que continha 60% de milho, redução não observada no ganho de peso diário. Fato também observado por LAWRENCE et al., (1995), que teve em seus tratamentos diminuição no valor energético com a adição de milho. e por BALOGUN et al. (1988), que trabalhando com diferentes níveis de energia digestível, não obteve diferença significativa entre os valores de 3,29 e 3,39 Kcal/kg de ração. Entretanto BLAIR et al., (1990), trabalhando com diferentes níveis de energia observou que esta redução seria significativa, principalmente na fase de crescimento.

Fato este que talvez possa ser explicado pela maior gordura presente no grão de milho e nos níveis crescentes de adição de óleo nas rações, pois níveis maiores de gordura, segundo ADEOLA e ORBAN (1995), poderiam ser responsáveis por uma redução da velocidade da digestão no intestino, o que possibilitaria um maior tempo para a absorção dos nutrientes.

A redução do esvaziamento gástrico, segundo Swenson e Reece, 1996, citados por DONZELE et al., (1998), seria provocado pelo efeito inibitório que os lipídios exercem sobre este esvaziamento, principalmente os lipídios com cadeias formadas por 12 a 18 carbonos, presentes em grande quantidade em óleos e gorduras. Este efeito parece, segundo os autores ser medido pela ação da colecistocinina liberada pela mucosa intestinal, em resposta à presença de lipídios na ração.

Como as rações experimentais continham níveis crescentes de óleo de soja, esta tendência de melhora no desempenho, poderia ser justificada, pelo maior tempo de digestão, o que proporcionaria um maior aproveitamento dos nutrientes. Segundo DONZELE et al., (1998), a inclusão de mais de 2,77 % de óleo de soja nas rações, já seria suficiente para provocar uma diminuição sobre o esvaziamento gástrico.

Apesar de não ter sido encontrada diferença significativa na fase de crescimento, terminação e na soma de ambas, a adição de milho possibilitou médias superiores para todos os valores analisados, o que pode ser um bom indicio de que uma ração com milho possa competir com vantagens com uma a base de milho do ponto de vista econômico.

Comparando-se o milho com outras fontes alternativas, pode-se observar que o milho é superior a maioria destes alimentos.

GONTIJO et al., (1976), trabalhando com níveis de substituição de até 100% do milho pelo sorgo, obtiveram um aumento significativo ($P < 0,05$) na conversão

alimentar a medida em que se aumentava a inclusão do sorgo, não tendo sido afetado o ganho diário de peso e consumo diário de ração ($P>0,05$).

BARBOSA et al., 1992 observaram diminuição significativa ($P<0,05$) sobre o ganho de peso diário, quando o nível de inclusão do trigoilho em rações para suínos em crescimento chegou aos 30 % e na conversão alimentar a partir dos 45 %. Dados semelhantes ao obtido por ERICKSON et al., (1985).

TRINDADE NETO et al., (1995), trabalhando com o farelo de glúten de milho, em níveis de inclusão de até 38 %, observaram efeito depressivo sobre o ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar ($P<0,05$).

O milheto pode ser considerado portanto uma ótima alternativa, em substituição ao milho, comparável apenas ao tritcale, que segundo FERREIRA et al.,(1992), também não alterou o ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar ($P>0,05$).

4.2. Características de carcaça

Na Tabela 7 são apresentadas as médias de idade ao abate, não havendo diferença significativa entre os tratamentos ($P>0,05$)

Quanto as características de carcaça, os resultados de rendimento de carcaça (RC), comprimento de carcaça (CC), espessura de toucinho (ET), área de olho de lombo (AOL), relação gordura/carne e rendimento de pernil (RP), estão apresentados na Tabela 7. Não tendo sido observada em nenhum destes fatores estudados, diferença significativa ($p> 0,05$).

TABELA 7 – Médias de idade ao abate e das características de carcaça ao abate

Ítems	Níveis de Milheto %					Média	Análise de variância		
	0	15	30	45	60		EPM ¹	CV ² %	P>F
Número de animais	12	12	12	12	12	-12	-	-	-
Período experimental, dias	88,5	86,3	82,8	84,0	84,3	85,2	-	-	-
Idade ao abate, dias	149,5	147,3	145,3	145,0	143,8	146,2	6,53	4,49	0,297
Rendimento de carcaça, %	75,72	75,52	76,56	76,42	76,22	76,09	1,62	2,13	0,499
Comprimento de carcaça, cm	93,3	94,83	94,83	96,08	93,91	94,59	2,48	2,61	0,199
Espessura de toucinho, cm	2,44	2,01	2,35	2,31	2,29	2,28	0,29	12,54	0,681
Área de olho de lombo, cm ²	38,58	36,81	37,26	37,26	36,40	37,26	2,99	7,99	0,682
Relação gordura/carne	0,458	0,411	0,405	0,459	0,462	0,439	0,07	16,51	0,370
Rendimento de Pernil	33,08	34,16	32,25	32,58	32,25	32,86	1,48	4,44	0,553

¹ Erro padrão das médias dos tratamentos² Coeficiente de variação

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente (P<0,01**) e (P<0,05*) pelo teste de Tukey.

SPERS et al., (1979), trabalhando com níveis de inclusão de até 40 % de trigo em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação, obtiveram uma redução no rendimento de carcaça ($P < 0,01$), a medida em que se aumentava a proporção de trigo na ração.

A utilização do sorgo como fonte alternativa em substituição ao milho, não proporcionou, segundo GONTIJO et al., (1976), efeito significativo ($P > 0,05$) quanto ao rendimento de carcaça, espessura de toucinho, entretanto foi observado uma efeito quadrático, sobre a área de olho de lombo, onde a substituição de 50 % do milho pelo sorgo, provocou uma diferença significativa ($P < 0,01$), sobre esta característica, mas que segundo o autor seria devido à presença de alguns dados discrepantes. HODSEN et al., (1973), também trabalhando com níveis de substituição de até 100 % do milho pelo sorgo, não observou diferenças significativas ($P > 0,05$) sobre as características de carcaça.

NICOLAIEWSKY et al. (1986a) trabalhando com diferentes níveis de farelo de arroz integral, não obteve diferenças significativas ($P > 0,05$) no comprimento de carcaça, espessura de toucinho, área de olho de lombo, porcentagem de gordura e relação gordura/carne, trabalhando com níveis de substituição de até 100 %. FERREIRA et al., (1984), trabalhando com o farelo de arroz desengordurado com níveis de inclusão de até 75 %, não observou alterações no comprimento de carcaça, área de olho de lombo e % de pernil ($P > 0,05$), obtendo uma redução na espessura de toucinho e na relação gordura/carne, que segundo os autores seria explicada pela queda na energia digestível da ração, queda esta que foi responsável pelo aumento da idade ao abate ($P < 0,01$).

NICOLAIEWSKY et al., (1986b), testando a inclusão de farinha de mandioca em substituição ao milho, analisando o rendimento de carcaça, espessura de toucinho e



comprimento de carcaça, não observaram alterações significativas ($P>0,05$) com a substituição total do milho pela farinha de mandioca.

A adição de até 60 % de milheto em rações para suínos em crescimento e terminação, não provocou alteração deletéria sobre as características de carcaça, podendo ser considerado portanto viável a inclusão deste em rações para suínos, competindo com vantagens sobre outros alimentos alternativos também utilizados na alimentação de suínos, como por exemplo o trigoilho e o farelo de arroz desengordurado, que proporcionaram efeitos negativos sobre o rendimento de carcaça e a idade ao abate, respectivamente.

4.3. Análise econômica do milheto

Nos dias de hoje, sem dúvida alguma a variável mais importante em uma granja comercial é o custo da ração, pois esta representa quase que 80 % dos custos na produção de suínos, os valores do custo desta ração obtidos nas condições deste experimento, com base no preço dos ingredientes apresentados na Tabela 8, mostra ser perfeitamente viável também do ponto de vista econômico a adição de até 60% de milheto.

Tabela 8. Custo da ração (R\$/kg)

Porcentagem de milheto	Crescimento	Terminação
0%	0,1587	0,1504
10%	0,1583	0,1581
20%	0,1541	0,1540
30%	0,1536	0,1591
40%	0,1529	0,1598

TABELA 8 – Cotação dos ingredientes, utilizados no preparo da ração, em agosto de 1998.

INGREDIENTES, %	US\$/kg
Milho	0,10
Milheto	0,07
Farelo de soja	0,30
Óleo de soja	0,50
Fosfato bicálcico	0,37
Calcário calcítico	0,07
Suplemento Mineral	1,45
Sup. Vitam. Crescimento	2,61
Supl. Vitam. Terminação	3,78
L-Lisina	4,18
Sal comum (NaCl)	0,82

O custo das rações contendo milheto (tabela 9) teve o seu valor elevado devido a adição crescente de óleo, realizada com o intuito de se manter o nível de energia digestível o mais próximo possível entre os tratamentos. Entretanto esta alteração foi pequena e com certeza não seria observada em uma granja comercial.

TABELA 9 - Custo do quilo da ração por tratamento

Níveis de milheto	Custo kg da ração (US\$)	
	Crescimento	Terminação
0%	0,1587	0,1568
15%	0,1683	0,1581
30%	0,1641	0,1582
45%	0,1584	0,1591
60%	0,1576	0,1598

LAWRENCE et al. (1995) trabalhando com até 100% de substituição do milho pelo milheto, não obtiveram diferença entre os tratamentos nas características de desenvolvimento ponderal, mesmo com uma menor energia digestível, seria portanto interessante um estudo futuro sobre esta viabilidade no Brasil, pois poderia diminuir ainda mais o custo de ração tornando o milheto uma boa opção do ponto de vista econômico.

CONCLUSÕES

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições em que o experimento foi desenvolvido, permitem as seguintes conclusões:

A inclusão de até 60 % de milho não afetou o ganho de peso, consumo diário de ração e a conversão alimentar.

As características de carcaça também não foram influenciadas com a inclusão de até 60 % de milho.

Estas conclusões possibilitam indicar a utilização do grão de milho na alimentação de suínos, nas fases de crescimento e terminação, sendo que a inclusão de 36,02 % de milho possibilitaria um melhor ganho diário de peso nas fases de crescimento e terminação, ganho esse estimado em 880 g por dia.

Novos experimentos com o milho seriam interessantes, uma vez que a diminuição dos níveis de inclusão de óleo poderiam significar uma redução ainda maior nos custos da ração, diminuição esta que pode ser testada uma vez que há indícios que não afetariam o desempenho e as características de carcaça.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABATE, A.N., GOMEZ M. Substitution of finger millet (*Eleusine Coracana*) and bulrush millet (*Pennisetum typhoides*) for maize in broiler feeds. **Anim. Feed Sci. Technol.** V.10, p. 291-299, 1983/1984.
- ADEOLA, O.; ORBAN, J.I. Chemical composition and nutrient digestibility of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) fed to growing pigs., **Journal of Cereal Science**, v.22, p. 177-184, 1995.
- ANDREWS, D.J. Breeding pearl millet for developing countries. In "INTSORMIL Annual Report", p. 114-118, University of Nebraska-Lincoln, 1990.
- ANDREWS, D.J., KUMAR, K.A., Pearl millet for, food, feed and forage., **Advances in Agronomy**, v.48, p. 89-139, 1992.
- BALOGUM, T.F., KERIPE, O.M., OLUMEYAN, D.B.; UMUNNA, N.N.; Response of growing pigs to various dietary energy levels in a tropical environment. **Journal of Animal Production Research.**, v.8, n.2, p.88-103, 1998.
- BARBOSA, H.P.; FIALHO, E.T.; FERREIRA, A.L.; LIMA, G.J.M.M.; GOMES, M.F.M. Triguilho para suínos nas fases inicial de crescimento, crescimento e terminação. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.21, n.5, p. 827-837, 1992.
- BLAIR, R.; RAKSHIT, B.; BELL, J.M.; RACZ, V.J. EROSAASEN, K.A.; Dietary energy levels for growing-finishing pigs fed ad libitum. 1. Growth performance. **Archives of Animal Nutrition**, v.40, n.9, p.793-804, 1990.
- BURTON, G.W., FORTSON, J.C. Inheritance and utilization of five dwarfs in pearl millet (*Pennisetum typhoides*) breeding. **Crop Sci.**, v.6, p.69-72, 1966.
- BURTON, G.W., WALLACE, A.T.; RACHIE, K.O. Chemical composition and nutritive value of pearl millet (*Pennisetum typhoyde*) grain, **Crop Sci.**, v.12, p.187, 1972.
- CALDER, A., Value of munge (millet) for pig feeding. **Rhodesia Agric. J.**, v.52, p. 161-170, 1955.

- CALDER, A., The production of pork pigs comparing maize, munga (millet) and pollards. **Rhodesia Agric. J.**, v.56, p.363-364, 1961.
- CRAUFURD, P.Q., BIGINGER, F.R., Potential and realized yield in pearl millet (*Pennisetum americanum*) influenced by plant population density and life-cycle duration. **Field Crops Res.**, v.22, p. 211-225, 1989.
- DONZELE, J.L.; SILVA, F.C.O., FERREIRA, ^aS.; FREITAS, R.T.F. de; KILL, J.L. Digestibilidade e metabolizabilidade de energia de rações com diferentes níveis de óleo de soja para suínos. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.27, n.5, p.922-927, 1998.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves** (Concórdia, SC). Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves. 3. Ed. Concórdia, 1991. 97 p. (EMBRAPA - CNPSA. Documentos, 19)
- EJETA, G., HANSEN, M.M., MERTZ, E.T. In vitro digestibility and amino acid composition of pearl millet (*Pennisetum typhoides*) and others cereals. **Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.**, v.84, p.6016-6019, 1987.
- ERICKSON, J.L.; MILLER, E.R.; KU, P.K.; ET AL.. Wheat middlings as a source of energy, aminoacids, phosphorus and pellet binding quality for weaned diets. **J. Anim. Sci.**, Champalgn, v.60, n.4, p. 1012-1020, 1985.
- FERREIRA, C.L.B.; NICOLAIWEWSKY, S.; PRATES, E.R.; LOPES, J.. Níveis crescentes de farelo de arroz desengordurado em rações para suínos em crescimento e terminação. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.13, n.3, p.426-432, 1984.
- FERREIRA, ^aS.; LIMA, G.L.M.M. de; ZANOTTO, D.L.; BASSI, L.J.. Triticale como alimento alternativo para suínos em crescimento e terminação. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.21, n.2, p.300-308, 1992.
- FIALHO, E.T.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.B.. Efeito do peso vivo sobre o balanço energético e protéico de rações a base de milho e sorgo com diferentes conteúdos de tanino para suínos. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.8, n.3, p.386-397, 1979.
- FIALHO, E.T.; GOMES, P.C.; BELLAVER, C.; et al. Níveis de farelo de trigo em rações de suínos em crescimento e terminação. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.21, n.6, p. 665-671, 1986.
- FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P.; FERREIRA, A.S.; GOMEZ, P.C.; GIROTTO, A.D. Utilização da cevada em dietas suplementadas com óleo de soja para suínos em fase de crescimento e terminação. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.27, n.10, 1467-1475, 1992.
- GARTNER, S., Sorghum and millets: their composition and nutritive value. **London-Academic Express**, 1980.

- GONTIJO, V.M.P.; PEREIRA, J.A.A., COSTA, P.M.; MELLO, H.V.. Substituição do milho Pelo sorgo e sua suplementação com lisina e metionina em rações para suínos. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.5, n.1, p.83-104, 1976.
- HODSON, H.H.; SNYDER, R.; KRODENIG, G.H. Corn vs. Millet for the pig with varying levels of protein and lysine. **J. Anim. Sci.**, 37:283, 1973 (abst).
- HOSENEY, R.C., ANDREWS, D.J., CLARK, H., Sorghum and pearl millet. In: **"Nutritional Quality of Cereal Grains: Genetic and Agronomic Improvement"**, ASA Monograph 28, p. 397-456, 1987.
- HULSE, J.H.LAING, E. PEARSON, D.E., Sorghum and the Millets: Their Composition and Nutritive Value, Academic Express, New York, 1980.
- JAMBUNATHAN, R., SUBRAMANIAN, V., Grain quality and utilization in sorghum and pearl millet. In: **Proceedings of Workshop on Biotechnology for Tropical Crop Improvement**, ICRISAT, Patancheru, India, p. 133-139, 1988.
- KASSAM, A.H., KOWAL, J.M., Water use, energy balance and growth of pearl millet at Samaru, Northern Nigeria **Agric. Met.**, v.15, p.333-342, 1975.
- LAWRENCE, B.V.; ADEOLA, O.; ROGLER, J.C.. Nutrient digestibility and growth performance of pigs fed pearl millet as a replacement for corn. **J. Anim. Sci.**, v. 73, n.7, p. 2026-2032, 1995.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. **Nutrient Requirement of swine**. 10 ed. Washington DC:1998. 189 p.
- NICOLAIEWSKY, S.; CARVALHO, L.A.; MOYRA, L.P. de.. Substituição parcial ou total do milho por farelo de arroz integral em rações para suínos em crescimento e terminação. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.15, n.5, p.402-408, 1986a.
- NICOLAIEWSKY, S.; DAGOSTIN, J.; CAETANO, L.A.O.P.. Substituição parcial ou total do milho por farinha de mandioca em rações para suínos em crescimento e terminação. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.15, n.3, p.179-183, 1986b.
- LLOYD, G.L., Use of Munga to replace maize in broiler ration., **Rhodesia Agric. J.**, v.61, p.50-51, 1964.
- ROONEY, L.W., MCDONOUGH, C.M., Food quality and consumer acceptance in pearl millet. In: **Proceedings, International Pearl millet Workshop**, J.R. Witcombe and S.R. Beckerman, eds., ICRISAT, Patancheru, India, p.43-61, 1987.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS user's guide for Windows Environment: 6.12**. Cary, NC, SAS Institute: 1996. 79p.
- SILVA, P.C., FRANÇA, A.F.S., JACOB, G. PADUA, D.M.C., Milheto *Pennisetum americanum*, como substituto do milho, na alimentação do tambaqui *Colossoma macropomum*., IX SIMBRAQ- Simpósio Brasileiro de Aquicultura, Anais, Sete Lagoas-MG, 1996.

SPERS,A.; DROCHNER,R; MEYER,H. Influência de quantidades crescentes de farelinho de trigo nas rações para suínos., XVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...**, Curitiba, PR., 1979.

STEEL, R.G.D. , TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistic**. Mac Graw-hill Book Co, p. 107-9, 1980.

TRINDADE NETO, M.^a; LIMA, J.A.F.; FIALHO, E.T.; OLIVEIRA, A.I.G. Farelo de glútem de milho (FGM) para suínos em crescimento e terminação (DESEMPENHO). **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v.24, n.1, p.108-116, 1995.

VIANA, S.P.. Utilização de milheto em rações para aves e suínos como alternativa energética para algumas regiões do semi-árido. In: **CULTURA do milheto**. Fortaleza: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1982. P. 59-63. (P. Monografias, 8)

WALKER, C.E., Evaluating pearl millet for food quality. In: **INTSORMIL Annual Report**, University of Nebraska-Lincoln, p. 160-166, 1987.

7. APÊNDICE

QUADRO A1 – Dados individuais de ganho diário de peso (GDP), nas fases de crescimento, terminação e no período total, cada um dos tratamentos.

Tratamentos	Repetição	GDP(kg)		
		Crescimento	Terminação	Período total
0% de milho	1	0,7339	0,7542	0,7524
	2	0,8442	0,8280	0,8345
	3	0,7662	0,8161	0,8194
	4	0,8383	0,7860	0,8055
	5	0,9309	0,7884	0,8513
	6	0,8500	0,7721	0,8005
15% de milho	1	0,7412	0,8632	0,8176
	2	0,9118	0,9291	0,9214
	3	0,7971	0,8167	0,8093
	4	0,8530	0,8132	0,8060
	5	0,8471	0,8640	0,8571
	6	0,7794	0,9140	0,8595
30% de milho	1	0,9059	0,8185	0,8220
	2	0,7912	0,9330	0,8756
	3	0,9691	0,8768	0,9175
	4	0,8853	0,7658	0,8104
	5	0,8647	0,9338	0,9013
	6	1,0320	0,8431	0,9266
45% de milho	1	0,8221	0,8501	0,8396
	2	0,8839	0,9443	0,9175
	3	0,9456	0,9779	0,9636
	4	0,9074	0,8040	0,8458
	5	0,8177	0,8470	0,8351
	6	0,8750	0,8650	0,8687
60% de milho	1	0,8780	0,8826	0,8805
	2	0,8383	0,7623	0,7907
	3	0,8162	0,7798	0,7879
	4	0,9721	0,8046	0,8786
	5	0,8103	0,8178	0,8151
	6	0,9706	0,8512	0,8987

QUADRO A2 – Dados do consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA) na fase de crescimento.

Tratamento	Repetição	CDR (kg)	CA
0% de milho	1	1,58	2,14
	2	1,60	1,89
	3	1,64	2,14
	4	1,68	2,00
	5	1,87	2,19
	6	1,73	2,14
15% de milho	1	1,74	2,35
	2	1,94	2,12
	3	1,55	1,94
	4	1,73	2,16
	5	1,75	1,88
	6	1,51	1,70
30% de milho	1	1,72	2,07
	2	1,59	2,00
	3	1,97	2,32
	4	1,88	1,93
	5	1,71	2,18
	6	2,03	2,32
45% de milho	1	1,56	1,89
	2	1,95	2,20
	3	1,92	2,03
	4	1,86	1,92
	5	1,73	1,90
	6	1,70	1,96
60% de milho	1	1,92	2,18
	2	1,75	2,08
	3	1,83	2,28
	4	1,97	2,32
	5	1,71	2,09
	6	2,00	2,35

QUADRO A3 – Dados do consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA) na fase de terminação.

Tratamento	Repetição	CDR (kg)	CA
0% de milho	1	2,45	3,24
	2	2,24	2,70
	3	2,42	2,84
	4	2,45	3,11
	5	2,10	2,65
	6	2,39	3,09
15% de milho	1	2,41	2,79
	2	2,35	2,53
	3	2,21	2,71
	4	2,14	2,63
	5	2,44	2,82
	6	2,62	2,87
30% de milho	1	2,59	3,17
	2	2,32	2,49
	3	2,69	3,06
	4	2,75	3,57
	5	2,21	2,38
	6	2,25	2,67
45% de milho	1	2,14	2,64
	2	2,38	2,52
	3	2,52	2,57
	4	2,58	3,21
	5	2,12	2,49
	6	2,81	3,25
60% de milho	1	239	2,70
	2	254	3,33
	3	254	3,26
	4	264	3,27
	5	192	2,34
	6	210	2,47

QUADRO A4 – Dados do consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA) no período total do experimento.

Tratamento	Repetição	CDR (kg)	CA
0% de milho	1	2,13	2,86
	2	1,98	2,37
	3	2,13	2,60
	4	2,16	2,68
	5	1,99	2,34
	6	2,15	2,68
15% de milho	1	2,16	2,64
	2	2,17	2,35
	3	1,97	2,43
	4	1,99	2,46
	5	2,16	2,52
	6	2,17	2,52
30% de milho	1	2,27	2,75
	2	2,02	2,31
	3	2,37	2,58
	4	2,43	2,99
	5	1,99	2,20
	6	2,15	2,32
45% de milho	1	1,99	2,36
	2	2,19	2,38
	3	2,24	2,32
	4	2,29	2,70
	5	1,96	2,34
	6	2,40	2,76
60% de milho	1	2,18	2,47
	2	2,25	2,84
	3	2,27	2,88
	4	2,34	2,66
	5	1,84	2,26
	6	2,06	2,27

QUADRO A5 – Dados individuais do comprimento de carcaça (CC), rendimento de carcaça (RC) e espessura de toucinho (ET), ao abate.

Tratamento	Repetição	CC (cm)	RC (cm)	ET (cm)
0% de milho	1	91,70	73,58	2,00
	2	97,00	76,94	2,10
	3	91,80	78,09	2,45
	4	94,75	76,71	2,64
	5	94,10	74,47	2,52
	6	92,85	73,72	2,93
15% de milho	1	97,95	75,70	2,30
	2	95,20	79,33	1,99
	3	94,75	72,71	1,97
	4	90,35	74,07	1,95
	5	94,90	75,44	1,89
	6	98,45	75,88	1,95
30% de milho	1	95,50	76,41	2,30
	2	98,05	76,58	2,29
	3	94,60	77,11	2,47
	4	97,15	78,21	2,24
	5	94,80	75,06	2,27
	6	91,85	76,03	2,54
45% de milho	1	97,20	74,38	2,29
	2	92,90	75,85	2,84
	3	101,05	78,13	2,13
	4	93,85	76,56	2,15
	5	93,85	78,35	2,04
	6	99,80	75,24	2,45
60% de milho	1	92,10	75,35	2,37
	2	97,10	76,89	2,54
	3	93,00	77,12	2,47
	4	94,90	77,32	2,37
	5	93,65	74,05	1,79
	6	94,60	76,60	2,05

QUADRO A6 – Dados individuais da área de olho de lombo (AOL), relação gordura/carne (RGC) e porcentagem de pernil (%pernil) ao abate.

Tratamento	Repetição	AOL	RGC	%pernil
0% de milho	1	39,92	0,35	35,20
	2	41,07	0,40	33,06
	3	38,75	0,36	34,36
	4	41,43	0,56	31,13
	5	34,23	0,46	32,64
	6	36,40	0,62	34,42
15% de milho	1	34,13	0,38	38,65
	2	40,81	0,49	33,33
	3	32,66	0,43	32,90
	4	38,91	0,40	33,81
	5	38,13	0,37	34,51
	6	36,20	0,40	34,64
30% de milho	1	37,77	0,40	32,62
	2	32,14	0,42	33,64
	3	39,67	0,44	31,88
	4	36,55	0,31	32,72
	5	39,45	0,40	33,43
	6	37,98	0,50	31,35
45% de milho	1	36,53	0,36	31,99
	2	44,55	0,40	30,76
	3	37,96	0,43	33,50
	4	35,83	0,55	33,30
	5	37,10	0,48	34,61
	6	35,63	0,53	33,94
60% de milho	1	39,60	0,54	33,10
	2	32,94	0,38	32,27
	3	40,05	0,48	33,08
	4	36,44	0,52	33,44
	5	36,56	0,42	34,07
	6	32,83	0,43	33,57

QUADRO A7 – Dados individuais de idade ao abate

Repetição	PORCENTAGEM DE MILHETO				
	0%	15%	30%	45%	60%
1	154	152	138	152	138
2	145	145	152	145	152
3	138	138	145	138	138
4	152	152	152	138	154
5	154	145	138	152	138
6	154	152	138	145	152

QUADRO B. Análise de variância do efeito da adição de diferentes níveis de milho grão na alimentação de suínos sobre o ganho diário de peso.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		Crescimento	Terminação	Período Total
Tratamentos	4	0,008238	0,008733	0,004850
Resíduo	25	0,004697	0,002754	0,002184
Média Geral		0,862	0,843	0,850
CV (%)		7,95	6,23	5,50

Fases: crescimento, 20-50 kg; terminação, 50-90 kg; período total, 20-90 kg.

QUADRO C. Análise de variância do efeito da adição de diferentes níveis de milho grão na alimentação de suínos sobre o consumo diário de ração.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		Crescimento	Terminação	Período Total
Tratamentos	4	0,0347	0,01759	0,01439
Resíduo	25	0,0202	0,05162	0,02237
Média Geral		1,770	2,3903	2,1467
CV (%)		8,03	9,51	6,97

Fases: crescimento, 20-50 kg; terminação, 50-90 kg; período total, 20-90 kg.

QUADRO D. Análise de variância do efeito da adição de diferentes níveis de milho grão na alimentação de suínos sobre a conversão alimentar.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		Crescimento	Terminação	Período Total
Tratamentos	4	0,0508	0,0478	0,01391
Resíduo	25	0,0242	0,1210	0,0513
Média Geral		2,089	2,846	2,528
CV (%)		7,45	12,22	8,96

Fases: crescimento, 20-50 kg; terminação, 50-90 kg; período total, 20-90 kg.

QUADRO E. Análise de variância do efeito da adição de diferentes níveis de milho grão na alimentação de suínos sobre a idade ao abate.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO
Tratamentos	4	29,95
Resíduo	25	45,64
Média Geral		146,20
CV (%)		4,62

QUADRO F. Análise de variância do efeito da adição de diferentes níveis de milho grão na alimentação de suínos sobre as características de carcaça.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		RC	CC	ET
Tratamentos	4	1,3900	6,8181	0,1591
Resíduo	25	2,7603	6,4135	0,0649
Média Geral		76,063	94,99	2,276
CV (%)		2,18	2,66	11,19

QUADRO G. Análise de variância do efeito da adição de diferentes níveis de milho grão na alimentação de suínos sobre as características de carcaça. (continuação).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		AOL	RGC	RP
Tratamentos	4	4,7554	0,00412	3,5094
Resíduo	25	9,1726	0,00548867	1,9236
Média Geral		37,407	0,4403	33,397
CV (%)		8,10	16,82	4,15

QUADRO H. Análise de regressão polinomial do ganho diário de peso na fase de crescimento em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	0,8166	0,0267	
Efeito Linear	1	0,002914	0,0021	0,1790
Efeito Quadrático	1	-0,000030672	0,00003375	0,3716

QUADRO I. Análise de regressão polinomial do ganho diário de peso na fase de terminação em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	0,7935	0,01995	
Efeito Linear	1	0,005342	0,001576	0,0022**
Efeito Quadrático	1	-0,000081709	0,00002518	0,0031**

QUADRO J. Análise de regressão polinomial do ganho diário de peso no período total em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	0,805455	0,0174	
Efeito Linear	1	0,003955	0,001373	0,0077**
Efeito Quadrático	1	-0,000054899	0,00002194	0,0187*

QUADRO K. Análise de regressão polinomial do consumo diário de ração na fase de crescimento em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	1,6777	0,05362	
Efeito Linear	1	0,003527	0,0042335	0,4122
Efeito Quadrático	1	-0,000009524	0,00006768	0,8891

QUADRO L. Análise de regressão polinomial do consumo diário de ração na fase de terminação em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	2,32512	0,08461	
Efeito Linear	1	0,006886	0,006682	0,3119
Efeito Quadrático	1	-0,000105	0,0001068	0,3353

QUADRO M. Análise de regressão polinomial do consumo diário de ração no período total em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	2,0767	0,05602	
Efeito Linear	1	0,005167	0,004424	0,2531
Efeito Quadrático	1	-0,00006296	0,00007070	0,3811

QUADRO N. Análise de regressão polinomial da conversão alimentar na fase de crescimento em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	2,0898	0,06336	
Efeito Linear	1	-0,004563	0,005004	0,3698
Efeito Quadrático	1	0,000101	0,00007997	0,2171

QUADRO O. Análise de regressão polinomial da conversão alimentar na fase de terminação em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	2,9065	0,1313	
Efeito Linear	1	-0,007491	0,01037	0,4767
Efeito Quadrático	1	0,000121	0,0001657	0,4709

QUADRO P. Análise de regressão polinomial da conversão alimentar no período total em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	2,5814	0,08426	
Efeito Linear	1	-0,005924	0,006654	0,3812
Efeito Quadrático	1	0,00009206	0,0001064	0,3943

QUADRO Q. Análise de regressão polinomial da idade ao abate em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	149,71	2,5102	
Efeito Linear	1	-0,2552	0,1982	0,2088
Efeito Quadrático	1	0,003069	0,003168	0,3413

QUADRO R. Análise de regressão polinomial do comprimento de carcaça em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	93,62	0,9541	
Efeito Linear	1	0,1388	0,07534	0,0765
Efeito Quadrático	1	-0,002066	0,001204	0,0976

QUADRO S. Análise de regressão polinomial do rendimento de carcaça em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	75,42	0,6229	
Efeito Linear	1	0,04228	0,04914	0,3972
Efeito Quadrático	1	-0,000463	0,0007854	0,5600

QUADRO T. Análise de regressão polinomial da porcentagem de pernil em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	33,89	0,5702	
Efeito Linear	1	-0,02465	0,04503	0,5886
Efeito Quadrático	1	0,000183	0,0007197	0,8011

QUADRO U. Análise de regressão polinomial da espessura de toucinho em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	2,3392	0,1095	
Efeito Linear	1	-0,007548	0,008650	0,3006
Efeito Quadrático	1	0,000121	0,0001386	0,3885

QUADRO V. Análise de regressão polinomial da área de olho de lombo em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	38,19	1,1488	
Efeito Linear	1	-0,03771	0,9072	0,6809
Efeito Quadrático	1	0,000258	0,001450	0,8600

QUADRO X. Análise de regressão polinomial da relação gordura/carne em função dos níveis de milho

	GL	Parâmetro estimado	Erro Padrão da Média	Significância
Constante geral	1	0,4506	0,02794	
Efeito Linear	1	0,002478	0,002206	0,2789
Efeito Quadrático	1	0,00004656	0,00003526	0,1978

