

ANTÔNIO CARLOS ALBERIO

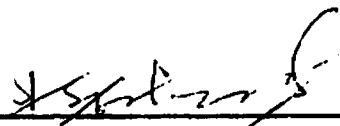
EFEITOS DO NÍVEL DE ENERGIA, RAÇA E SEXO SOBRE O DESEMPENHO
E CARÇA DE SUINOS.

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras como um dos requisitos para obtenção do grau de "Mestre em Zootecnia" (Área de Produção).

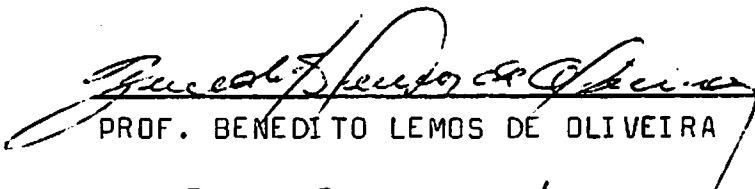
LAVRAS - MINAS GERAIS - BRASIL

-1978-

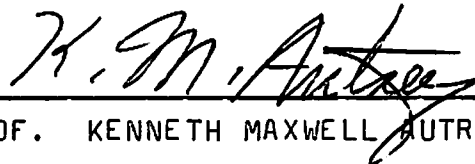
APROVADA:



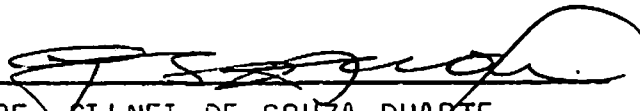
PROF. ANTONIO STOCKLER BARBOSA
Orientador



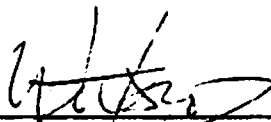
PROF. BENEDITO LEMOS DE OLIVEIRA



PROF. KENNETH MAXWELL AUTREY



PROF. GILNEI DE SOUZA DUARTE



PROF. JOSÉ ANTONIO F. VELOSO

A meus pais, Antônio e Cacilda

A minha dedicada esposa Eliete

As minhas duas riquezas Carlos

Augusto e Daniella

A meu irmão Ítalo

Dedico este trabalho

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, à Escola Superior de Agricultura de Lavras e ao Programa de Ensino Agrícola Superior (PEAS), pela oportunidade de realização do curso.

À Empresa de Pesquisas Agropecuárias de Minas Gerais, pelo apoio na execução do experimento.

Aos Professores Antônio Stockler Barbosa e Benedito Lemos de Oliveira, pela dedicada orientação e sincera amizade.

Ao Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, na pessoa do Professor Márcio de Castro Soares, pelo valioso apoio prestado.

Aos Professores Gilnei de Souza Duarte, Luiz Henrique de Aquino, Kenneth Maxwell Autrey e José Antonio Veloso, pela colaboração e sugestões.

Aos Professores Elias Sefer, Francisco Barreira Pereira e João Paulo Pinheiro Coqueiro, da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, pelo incentivo na realização do curso.

À Fazenda Agrocere S.A., na pessoa do Eng^o Agr^o Darci Moro, pelo inestimável auxílio no preparo das rações.

Ao Eng^o Agr^o Pedro Jaime de Carvalho Genú, da

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| 2.1. Consumo de ração e de energia digestível | 3 |
| 2.2. Ganho de peso | 4 |
| 2.3. Conversão Alimentar | 6 |
| 2.4. Características da carcaça | 7 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 9 |
| 3.1. Localização e instalações | 9 |
| 3.2. Animais | 10 |
| 3.3. Dietas experimentais | 10 |
| 3.4. Manejo | 11 |
| 3.5. Avaliação do desempenho | 12 |
| 3.6. Avaliação das carcaças | 12 |
| 3.7. Delineamento estatístico | 14 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 18 |
| 4.1. Desempenho | 18 |
| 4.1.1. Consumo de ração | 18 |
| 4.1.2. Consumo de energia digestível | 20 |
| 4.1.3. Conversão alimentar | 22 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4.1.4. Ganho de peso | 23 |
| 4.2. Características da carcaça | 25 |
| 4.2.1. Comprimento da carcaça | 25 |
| 4.2.2. Rendimento da carcaça | 25 |
| 4.2.3. Rendimento do pernil | 26 |
| 4.2.4. Área do olho do lombo | 26 |
| 4.2.5. Espessura do toucinho | 27 |
| 4.2.6. Relação carne/gordura | 28 |
| 5. CONCLUSÕES | 52 |
| 6. RESUMO | 54 |
| 7. SUMMARY | 56 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 58 |
| 9. APÊNDICE | 64 |

LISTA DE QUADROS

| QUADRO | Página |
|---|--------|
| 1 Temperaturas médias mensais (mínima e máxima) verificadas em Lavras durante os meses de julho a novembro de 1977..... | 9 |
| 2 Composição bromatológica dos ingredientes | 15 |
| 3 Composição do suplemento de minerais, vitaminas e lisinas, segundo a Firma produtora | 16 |
| 4 Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais | 17 |
| 5 Consumo médio diário de ração (kg) na fase de 20-35 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 30 |
| 6 Consumo médio diário de ração (kg) na fase de 35-60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 31 |
| 7 Consumo médio diário de ração (kg) na fase de 60-90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 32 |
| 8 Consumo médio diário de ração (kg) no período total de 20 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, | |

| | | |
|----|--|----|
| | raça e níveis de energia | 33 |
| 9 | Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) na fase de 20 - 35 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 34 |
| 10 | Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) na fase de 35 - 60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia. | 35 |
| 11 | Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) na fase de 60 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 36 |
| 12 | Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) no período total de 20 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia. | 37 |
| 13 | Conversão alimentar média (kg) na fase de 20 - 35 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 38 |
| 14 | Conversão alimentar média (kg) na fase de 35 - 60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia..... | 39 |
| 15 | Conversão alimentar média (kg) na fase de 60 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 40 |
| 16 | Conversão alimentar média (kg) no período total 20 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 41 |
| 17 | Ganho de peso médio diário (gr) na fase de 20 - 35kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 42 |

| | | |
|----|--|----|
| 18 | Ganho de peso médio diário (gr) na fase de 35 - 60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 43 |
| 19 | Ganho de peso médio diário (gr) na fase de 60 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 44 |
| 20 | Ganho de peso médio diário (gr) na fase de 20 -90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 45 |
| 21 | Comprimento de carcaça (cm), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 46 |
| 22 | Rendimento de carcaça (%), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia..... | 47 |
| 23 | Rendimento do pernil (%), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 48 |
| 24 | Área do olho do lombo (cm ²), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia | 49 |
| 25 | Espessura de toucinho (cm), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia..... | 50 |
| 26 | Relação carne:gordura (cm ²), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia..... | 51 |
| 27 | Análise de variância do consumo médio diário de ração (kg) de acordo com as fases. | 65 |
| 28 | Análise de variância do consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) de acordo com as fases | 66 |
| 29 | Análise de variância da conversão alimentar média (kg) de acordo com as fases | 67 |

| | | |
|----|---|----|
| 30 | Análise de variância do ganho de peso médio diário (gr) de acordo com as fases | 68 |
| 31 | Análise de variância das características da carcaça | 69 |

1. INTRODUÇÃO

A diversificação nas respostas dos suínos a diferentes regimes nutricionais aos quais são submetidos, tem contribuído para que novas pesquisas sejam realizadas com o objetivo de se determinar padrões de alimentação economicamente mais viáveis.

Grande parte desses estudos tem sido dedicada ao aspecto energético das rações, responsável por considerável parcela dos custos da alimentação, devido à elevação gradativa do preço dos grãos. Além disso, a notória influência exercida pelo nível energético no controle da ingestão de alimentos, torna a energia um alvo constante de pesquisas.

Embora sejam conhecidas valiosas informações sobre as exigências energéticas para as diferentes categorias de suínos, há evidência de que vários fatores podem influenciar sobre estes requerimentos. Assim, pesquisas realizadas em outros países por BERESKIN & DAVEY (5) BRUNER & SWIGER (10) e HALE, JOHNSON & WARREN (23) entre outros, mostraram que as condições climáticas, o sexo e a raça são alguns fatores que alteram as necessidades energéticas dos suínos. Deste modo, tornam-se de real importância melhores conhecimentos dos efeitos da variação do nível de ener-

gia sobre o desempenho e as características da carcaça em condições adversas e com animais de carga genética diferente.

Este trabalho tem, pois, como objetivo, comparar os efeitos da alimentação com diferentes níveis de energia, nas fases de crescimento e terminação, em leitões de diferentes raças e ambos os sexos, através do desempenho e de algumas características da carcaça, assim como possíveis interações de fatores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Vários fatores afetando o desempenho e diversas características da carcaça de suínos têm sido estudados há mais de duas décadas. Os de ordem nutricional vêm merecendo cuidados especiais, pois a alimentação representa o encargo mais elevado do custo de produção dos suínos. Como a energia é o nutriente que mais onera a alimentação, é importante o conhecimento de seus efeitos e suas implicações sobre o desenvolvimento desses animais.

2.1. Consumo de ração e de energia digestível

SEYMOUR et alii (38), evidenciaram a grande influência que as condições climáticas exercem sobre o consumo de ração, constatando que em baixas temperaturas há aumento de consumo devido a necessidade de maior quantidade de energia. Em altas temperaturas ocorre o inverso, quando inclusive pode haver um suprimento negativo de outros nutrientes pela redução da ingestão de alimento. Conclusões semelhantes foram encontradas por HOLME & COEY (24) e QUIJANDRIA et alii (34).

contraram um aumento no ganho de peso com a elevação da densidade calórica das rações.

HAYS, citado por ROBINSON, MORGAN & LEWIS (35), com parando o efeito da proteína e da energia sobre o ganho de peso, afirma haver influência somente da proteína, pois segundo o autor, a ação desses dois nutrientes é independente.

NOLAND & SCOTT (30) e CLAWSON et alii (12), obtiveram um aumento de ganho de peso com o alargamento da relação caloria/proteína, a partir de 35 quilos de peso vivo, concluindo que até essa faixa de peso há maior influência da proteína. Do mesmo modo, VATHANA (40) mostrou não haver diferença para ganho de peso com rações de diferentes níveis de energia no período de crescimento, pois os animais alimentados com ração de baixa energia consumiram quantidade de alimento suficiente para se igualarem aos alimentados com níveis altos de energia.

GREELEY et alii (21), não observaram efeito significativo do aumento do nível de energia sobre o ganho de peso no período inicial de crescimento. Por outro lado, no período de terminação BAIRD, McCAMPBELL & ALLISON (4), encontraram um efeito benéfico com o aumento do nível de energia sobre o ganho de peso, utilizando suínos Poland China. Esses resultados reforçam as afirmações de LEIBBRANDT et alii (26) de que a eficiência de utilização da energia aumenta com a idade do animal.

LODGE et alii (27), mostraram um efeito positivo sobre o ganho de peso, com o aumento da densidade de nutrientes em rações de baixa energia, quando suplementaram uma ração de 2800 Kcal de energia digestível com 0,23% de metionina adicionado

de 0,2% de lisina.

MENGE & FROBISH (28) contestam a opinião de HAIS, citado por ROBINSON, MORGAN & LEWIS (35), ao afirmarem que para a obtenção de resultados satisfatórios no ganho de peso há necessidade de uma perfeita combinação de energia e proteína.

2.3. Conversão alimentar

Nesse aspecto a energia exerce grande influência, daí a atenção que deve ser dispensada por se tratar de um parâmetro de acentuada importância econômica.

ABERNATHY, SEWELL & TARPLEY (1), NOLAND & SCOTT (30) e BABATUNDE, FETUGA & OYENUGA (3), entre outros, mostraram em seus trabalhos melhores resultados quando aumentaram o nível de energia das dietas em todos os níveis protéicos estudados. Assim, parece confirmar-se a afirmação de HAIS, citado por ROBINSON, MORGAN & LEWIS (35), de que somente a energia exerce influência na conversão alimentar.

DAVIES & LUCAS (16), afirmam que o conhecimento do efeito da variação da energia é muito importante devido à diversificação das raças dos suínos e que pequenas diferenças encontradas no desempenho, especialmente na conversão alimentar, devem ser consideradas, por mais que tais diferenças não sejam estatisticamente significativas.

BERESKIN et alii (6), encontraram interação significativa raça x dieta, com animais Duroc e Yorkshire. Em dietas de alta energia, a raça Duroc evidenciou melhor conversão alimen-

tar, enquanto que nas de baixa energia o inverso foi obtido, revelando assim respostas desiguais quando diferentes raças são submetidas a dietas de mesma densidade calórica.

2.4. Características da carcaça

AUNAN, HANSON & MEADE (2), afirmam que entre os limites de 14 a 18% de proteína, a raça é o fator mais importante na determinação da qualidade da carcaça.

HALE & SOUTHWELL (22) encontraram interação significativa raça x sexo para rendimento de cortes magros quando compararam animais Duroc com Hampshire. Na raça Duroc não houve diferença entre sexos, mas as fêmeas evidenciaram maior rendimento que os machos, na raça Hampshire.

DAVIES & LUCAS (17), comparando quatro níveis de energia digestível (2560, 2950, 3040 e 3080 Kcal/kg), para suínos no período de 20 a 90 quilos, observaram que a redução do nível de energia proporcionou menor espessura do toucinho e maior percentagem de carne, sendo o efeito da redução mais acentuado nas fêmeas.

COOKE, LODGE & LEWIS (14), mostraram a influência da variação do nível de energia sobre a espessura de toucinho. Aumentando a energia digestível de 2800 para 3100 Kcal/kg, encontraram maior aumento na espessura de toucinho do que a elevação de 3000 para 3500 Kcal/kg.

CUNNINGHAM et alii (15), comparando animais Hampshire com Gene Poll, de ambos os sexos, não encontraram diferenças

significativas entre sexos para espessura de toucinho, comprimento de carcaça e percentagem de pernil, sendo que em área lombar as fêmeas foram superiores aos machos em ambas as raças. Discordando desses resultados, GILSTER & WAHLSTROM (19), encontraram diferenças entre sexos para as mesmas características estudadas por CUNNINGHAM et alii (15).

BERESKIN & DAVEY (5), encontraram interação significativa raça x sexo para área do olho do lombo e comprimento de carcaça, quando alimentaram animais Duroc e Yorkshire com rações de 14 e 20% de proteína, cada uma com dois níveis de energia digestível (3200 e 3600 Kcal/kg). Em ambas as raças, as fêmeas foram superiores em área do olho do lombo, independente da ração utilizada, mas as diferenças foram mais acentuadas nos animais Duroc. Na raça Yorkshire os machos foram superiores às fêmeas no comprimento da carcaça, não sendo encontrada essa diferença entre sexos na raça Duroc.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e instalações

O experimento foi conduzido na Fazenda "Ceres" da Escola Superior de Agricultura de Lavras, no município de Lavras, localizado na Região Sul do Estado de Minas Gerais, a uma altitude de 801 metros, tendo como coordenadas geográficas $21^{\circ}14'30''$ de latitude sul e $45^{\circ}00'10''$ de longitude O,Gr. As temperaturas mínima e máxima durante o período experimental (Quadro 1), foram obtidas na Estação Climatológica de Lavras.

QUADRO 1- Temperaturas médias mensais (mínima e máxima) verificadas em Lavras durante o meses de julho a novembro de 1977.

| Mês | Mínima °C | Máxima °C |
|----------|-----------|-----------|
| Julho | 10,8 | 26,3 |
| Agosto | 13,0 | 28,3 |
| Setembro | 14,1 | 26,1 |
| Outubro | 15,9 | 28,0 |
| Novembro | 17,4 | 26,9 |

Foram utilizadas 36 baias. Destas, 24 eram de alvenaria de tijolos, com piso cimentado, totalmente cobertas, medindo 2,0 x 2,0 metros, simetricamente dispostas em duas filas de 12, equipadas com bebedouros automáticos tipo concha e comedouros mecânicos de três bocas, metálicos, com capacidade para 30 quilos de ração. As outras 12 baias, com paredes de madeira e piso de cimento, eram parcialmente cobertas, com dimensões de 1,10 x 2,50 metros, possuindo bebedouros automáticos tipo chupeta e comedouros mecânicos de quatro bocas, com capacidade para 40 quilos de ração. A direção das instalações (cobertas e parcialmente cobertas) era leste/oeste.

3.2. Animais

Foram utilizados 72 leitões, metade Duroc e metade Yorkshire x Landrace (Y x L), sendo 36 machos e 36 fêmeas, com aproximadamente 20 quilos de peso vivo.

Durante o período experimental foram eliminando dois animais Duroc por perda de peso em duas semanas consecutivas, cujas causas não foram diagnosticadas e dois mestiços acometidos de pneumonia.

Em cada baia, que correspondia a uma parcela, foram alojados dois animais, ambos da mesma raça e sexo.

3.3. Dietas experimentais

Constituídas de misturas fareladas iso-protéicas,

com três níveis de energia digestível (Kcal/kg) denominados de baixo (2970), médio (3300) e alto (3630), calculadas de acordo com recomendações do NATIONAL RESEARCH COUNCIL -N.R.C. (31), para cada fase do ciclo alimentar: 1ª fase, 20 - 35 kg; 2ª fase, 35-60 kg e 3ª fase, 60 - 90 kg. A base das dietas experimentais foi milho e soja com a adição de óleo de soja e sabugo de milho para atingir os níveis energéticos desejados.

Foram realizadas análises dos ingredientes e das dietas experimentais para determinação de proteína bruta, cálcio e fósforo, enquanto que a energia digestível e fibra foram baseadas em tabelas. A composição bromatológica dos ingredientes, suplemento de minerais, vitaminas e lisina e das dietas experimentais, encontra-se nos Quadros 2, 3 e 4 respectivamente.

3.4. Manejo

No período pré-experimental, os animais foram everminados e vacinados contra peste suína. Após 45 dias de experimento, repetiu-se a everminação em virtude de nova infestação de endo-parasitas em alguns animais Duroc. Durante o experimento foram também efetuados dois banhos contra ecto-parasitas.

A alimentação foi à vontade e efetuada de acordo com o peso dos animais, isto é, de 20-35, 35-60 e 60-90 quilos, correspondendo respectivamente à primeira, segunda e terceira fases.

Para a mudança de ração de acordo com a fase, foi estabelecido o critério de efetuar-se quando a média de peso da

parcela atingiu o limite superior das duas primeiras fases, isto é, 35 e 60 quilos.

3.5. Avaliação do desempenho

Para a avaliação do desempenho, foram determinados o consumo de ração, consumo de energia digestível, ganho de peso e conversão alimentar.

Consumo de ração - baseado no consumo total de cada fase, obteve-se o consumo médio diário correspondente.

Consumo de energia - através do consumo médio diário de ração e do valor do nível de energia digestível das rações.

Ganho de peso - foi determinado pela diferença entre o peso vivo final e o inicial de cada fase, calculando-se o ganho de peso médio diário.

Conversão alimentar - obtida através da relação entre o consumo médio diário de ração e o ganho médio diário.

3.6. Avaliação das carcaças

Para obtenção de algumas características da carcaça, foi abatido somente um animal por parcela, num total de 36 animais.

Como no final do período experimental houvesse diferença de peso entre diversos animais constituintes da parcela, foi estabelecido um critério para a escolha do animal destinado ao abate. Aguardou-se que o mais leve atingisse, em jejum, apro-

ximadamente 90 kg de peso vivo. Com isso, a variação do peso de abate foi mínima (89 a 91,5 kg).

As características da carcaça obtidas foram: comprimento da carcaça e seu rendimento, rendimento de pernil, área do olho do lombo, espessura do toucinho e relação carne/gordura. A classificação das carcaças foi efetuada de acordo com o MÉTODO BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE CARCAÇA (29), assim descrito:

Rendimento da carcaça - através da relação entre o peso vivo do animal na hora do abate (após 24 horas em jejum, sendo que destas, as 12 últimas sem acesso a água) e o peso da carcaça quente (suino abatido, despojado do sangue, rins e gordura dos rins, vísceras, cerdas e unhas, permanecendo a cabeça, extremidades dos membros e cauda).

As demais características foram obtidas na meia rês esquerda após 24 horas de armazenamento em câmara fria a uma temperatura de 2°C.

Comprimento da carcaça - tomado do bordo cranial da sínfise pubiana ao bordo cranial do atlas.

Espessura do toucinho - obtida através da média de três medidas realizadas (espessuras à primeira e última costelas e última vértebra lombar).

Área do olho do lombo - efetuando-se um corte no lombo (músculo longissimus dorsi) à altura da segunda medida da espessura do toucinho, isto é, na última costela. Com o auxílio de papel vegetal fêz-se o contorno do lombo e do toucinho, obtendo-se, ao mesmo tempo, as áreas do olho do lombo e da gordura.

Relação carne/gordura - Obtida através da relação entre a área de gordura e a área do olho do lombo.

Rendimento do pernil - para a obtenção do pernil, o mesmo foi separado da meia rês, no local em que foi realizada a última medida da espessura do toucinho, com um corte perpendicular à linha lombar. Após essa operação, o pernil foi pesado com a cauda e patas, sem unhas. Estabeleceu-se a percentagem do pernil, tomando-se o peso da meia rês resfriada, multiplicando-se por 0,98 e dividindo-se por dois. Com isso, obteve-se o peso da meia rês resfriada. Em relação a esta, foi estabelecida a percentagem do pernil.

3.7. Delineamento estatístico

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial $3 \times 2 \times 2$ (3 níveis de energia, 2 raças e sexos), num total de 12 tratamentos com 3 repetições. O critério adotado para a constituição dos blocos foi o da variação de peso dos animais, formando-se então blocos de animais pesados (23,5kg), médios (20,5 kg) e leves (19,5 kg).

A localização dos blocos nas baias (cobertas e parcialmente cobertas) obedeceu a prévio sorteio, alojando-se os blocos pesado e médio nas baias cobertas e o leve nas parcialmente cobertas.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, de acordo com o método descrito por GOMES (20), adotando-se o teste de Tukey na comparação das médias. Os dados percentuais de rendimento da carcaça e de pernil foram transformados nos respectivos ângulos, de acordo com a tabela de BLISS, ci-

tado por SNEDECOR & COCHRAN (39).

QUADRO 2- Composição bromatológica dos ingredientes.

| Ingredientes | Proteína* | Energia di | Cálcio* | Fósforo* | Fibra** |
|-------------------|--------------|-------------------------|---------|----------|---------|
| | bruta (%) | gestível** (Kcal/kg) | | | |
| Milho | 9,0 | 3520 | 0,017 | 0,31 | 2,0 |
| Farelo de soja | 48,8 | 3212 | 0,300 | 0,61 | 6,0 |
| Óleo de soja | - | 8567 | - | - | - |
| Farelo de trigo | 18,5 | 2772 | 0,130 | 1,24 | 10,0 |
| Sabugo de milho | 2,0 | 319 | 0,130 | 0,05 | 32,4 |
| Fosfato bicálcico | - | - | 23,300 | 18,00 | - |
| Calcáreo | - | - | 38,500 | - | - |

* Análise no laboratório da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

** Segundo CAMPOS (11), exceto sabugo de milho, obtido através de JURGENS (25).

QUADRO 3- Composição do suplemento de minerais, vitaminas e lisina, segundo o fabricante (*)

| Elemento | kg/mistura |
|---------------------------|------------|
| Vitamina A | 400.000 UI |
| Vitamina B ₁ | 100 mg |
| Vitamina B ₂ | 300 mg |
| Vitamina B ₆ | 100 mg |
| Vitamina B ₁₂ | 1.320 mg |
| Vitamina C | 1.000 mg |
| Vitamina D ₃ | 40.000 UI |
| Vitamina E | 200 UI |
| Vitamina K | 67 mg |
| Colina | 15.000 mg |
| Niacina | 1.667 mg |
| Pantotenato de cálcio | 1.000 mg |
| Antioxidante (Ethoxyquin) | 5.000 mg |
| Lisina | 6.667 mg |
| Cálcio | 187 g |
| Cobalto | 35 mg |
| Cobre | 675 mg |
| Ferro | 2.000 mg |
| Fósforo | 143 g |
| Iodo | 34 mg |
| Manganês | 1.950 mg |
| Selênio | 6,38 mg |
| Zinco | 6.600 mg |

(*) Núcleo S-2 Agroceres, produzido pela Fazenda Agroceres S/A.

QUADRO 4- Composição percentual e bromatológica das dietas experimentais.

| Fases e níveis protéicos | 20 - 35kg (16%) | | | 35 - 60kg (14%) | | | 60 - 90kg (13%) | | |
|---------------------------------|--------------------------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|
| | Níveis de energia (Kcal/ka) | 2970 | 3300 | 3630 | 2970 | 3300 | 3630 | 2970 | 3300 |
| Milho Móido | 56,760 | 68,965 | 70,610 | 60,730 | 72,400 | 77,765 | 65,000 | 75,600 | 81,000 |
| Farelo de trigo | 8,300 | 10,000 | 0,700 | 13,500 | 16,000 | 1,500 | 11,300 | 15,000 | 0,600 |
| Farelo de soja | 21,000 | 18,000 | 20,700 | 12,300 | 9,100 | 13,700 | 10,300 | 7,000 | 11,500 |
| Óleo de soja | - | - | 4,800 | - | - | 4,400 | - | - | 4,450 |
| Sabugo de milho | 11,000 | - | - | 11,000 | - | - | 11,000 | - | - |
| Fosfato bicálcico | 0,420 | 0,375 | 1,190 | - | - | 0,170 | - | - | - |
| Calcáreo | 0,520 | 0,660 | - | 0,470 | 0,500 | 0,465 | 0,400 | 0,400 | 0,450 |
| Sal iodado | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,500 |
| Minerais e Vitaminas | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| Total | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 |
| Proteína bruta(%)* | 16,75 | 16,61 | 16,64 | 14,62 | 13,71 | 14,41 | 13,14 | 13,11 | 13,15 |
| Cálcio (%)* | 0,68 | 0,71 | 0,68 | 0,57 | 0,53 | 0,58 | 0,51 | 0,48 | 0,51 |
| Fósforo (%)* | 0,64 | 0,68 | 0,61 | 0,61 | 0,69 | 0,56 | 0,59 | 0,64 | 0,50 |
| Energia digestível (Kcal/kg) | 2956 | 3301 | 3599 | 2961 | 3303 | 3614 | 2986 | 3320 | 3637 |
| Fibra | 6,78 | 3,46 | 2,72 | 6,87 | 3,59 | 2,53 | 6,61 | 3,43 | 2,37 |

* Analisada no Laboratório da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desempenho

4.1.1. Consumo de ração

O consumo médio diário de ração de acordo com as fases, sexo, raça e níveis de energia, encontra-se nos quadros 5, 6, 7 e 8, enquanto as respectivas análises de variância, no quadro 27.

Pode-se observar que em todas as fases houve efeito significativo do nível de energia ($P < 0,01$). Os resultados mostram que a elevação da energia proporcionou uma redução no consumo de alimentos indicando que suas necessidades foram atendidas. Esse efeito da energia sobre o consumo de ração pode resultar em deficiência de outros nutrientes. De fato, CLAWSON et alii (12) observaram que se altos níveis de energia são usados, um alto nível de proteína é necessário para compensar a redução do consumo de alimento.

Comparando-se o consumo das rações de níveis médio e baixo de energia, observa-se que na primeira fase não houve diferença significativa, ocorrendo-a, no entanto, nas fases de 35-60

e 60-90kg, assim como no período total de 20-90kg ($P < 0,01$). Examinando-se os consumos de energia nos quadros 9, 10 e 11, observa-se que as necessidades desse nutriente, evidenciadas pelo aumento do consumo de ração, vão aumentando progressivamente com o aumento de peso dos animais. Portanto, como o consumo de ração é regulado pelo nível de energia da dieta, foi evicente a ingestão de maior quantidade de alimento nas fases subsequentes. Assim, as diferenças no consumo entre as rações de média e baixa energia foram mais acentuadas com o crescimento do animal.

No período total, de 20 - 90 kg, o nível alto de energia proporcionou uma redução no consumo de ração em cerca de 6,7% em relação à ração de nível médio de energia e de 15,0% em relação a de nível baixo.

Na primeira e terceira fases, 20 - 35 e 60 - 90 kg, respectivamente, houve efeito significativo da raça sobre o consumo de ração ($P < 0,01$), assim como no período total de 20 - 90 kg ($P < 0,05$). Na primeira fase os mestiços consumiram mais alimento do que os animais Duroc, enquanto na terceira ocorreu o inverso. Esses resultados parecem revelar certas diferenças existentes entre raças quanto a exigências de nutrientes em determinadas fases de seu desenvolvimento.

A comparação entre raças quanto ao consumo médio diário de ração no período total de 20 - 90 kg revelou diferença significativa ($P < 0,05$), com os animais Duroc consumindo cerca de 3,5% menos alimento do que os mestiços.

As diferenças entre sexos no consumo de alimento foram significativas na segunda e terceira fases, como também em relação ao período total de 20 - 90 kg. ($P < 0,01$). Em todas elas

os machos consumiram mais alimento do que as fêmeas. Diferenças semelhantes foram encontradas por BRUNER & SWIGER (10), HALE, JOHNSON & WARREN (23) e BERESKIN et alii. (6).

Foi encontrada interação significativa energia x sexo na terceira fase, isto é, de 60 - 90 kg ($P < 0,01$). Para os machos, não houve diferença no consumo de ração entre as dietas de níveis médio e baixo de energia, enquanto que para as fêmeas, não foi encontrada diferença entre as dietas de níveis médio e alto.

No período total de 20 - 90 kg, a análise de variância (Quadro 27) revelou interação significativa raça x sexo ($P < 0,05$). Os machos mestiços consumiram mais alimento do que os machos Duroc, não havendo diferença no consumo entre as fêmeas Duroc e Y x L.

4.1.2. Consumo de energia digestível

Encontram-se nos quadros 9, 10, 11 e 12 os resultados do consumo médio diário de energia digestível, de acordo com as fases, sexo, raça e níveis de energia, enquanto que as respectivas análises de variância são encontradas no quadro 28.

Houve efeito significativo do nível de energia nas primeira e segunda fases ($P < 0,05$). Os suínos alimentados com nível alto de energia consumiram maior quantidade desse nutriente. Do mesmo modo, OWEN & RIDGMAN (32) observaram menor consumo de energia na fase de crescimento (20 - 50kg) em suínos alimentados com rações de nível baixo de energia, tendo esta diferença desaparecido na fase de terminação pelo substancial aumento no consumo

de ração.

A raça exerceu efeito significativo no consumo de energia digestível nas primeira e terceira fases ($P < 0,01$), assim como no período total de 20 -90kg ($P < 0,05$). Na primeira fase os mestiços ingeriram mais energia do que os animais Duroc, havendo uma semelhança na segunda, enquanto que na terceira fase os animais Duroc consumiram mais energia do que os mestiços. Em relação ao período total de 20 - 90 kg, os mestiços consumiram maior quantidade de energia do que os animais Duroc.

Diferença significativa entre sexo nas fases de 35-60, 60-90 e no período total de 20-90kg, foi encontrada ($P < 0,01$). Em todas elas, os machos consumiram mais energia do que as fêmeas, correspondendo também a um maior consumo de alimento.

Houve interação significativa energia x sexo na segunda fase ($P < 0,01$). Para as fêmeas não houve diferença no consumo de energia entre as dietas de níveis baixo e médio, enquanto que para os machos não foi encontrada diferença significativa entre as dietas de níveis baixo e alto de energia.

A análise do resultado do consumo de energia referente ao período total de 20 -90kg, revelou uma semelhança entre as dietas utilizadas. Deste modo, o resultado aqui obtido concorda com as afirmações de GREELEY et alii (21), de que os animais se alimentam para satisfazerem suas necessidades de energia.

Foi constatada interação significativa raça x sexo no período total de 20-90 kg. Os machos mestiços consumiram mais energia do que os machos Duroc, não havendo diferença significativa, entre as fêmeas mestiças e Duroc.

Os resultados do consumo médio diário de energia digestível obtidos na primeira fase atenderam às recomendações do N.R.C. (31). Entretanto na segunda e terceira fases, bem como no período total de 20 - 90 kg, os valores estão ligeiramente abaixo do recomendado. A comparação entre os blocos, evidenciou que os animais localizados nas baías parcialmente cobertas (bloco leve) consumiram menos energia em relação àqueles localizados nas instalações totalmente cobertas, influenciando possivelmente a média dos tratamentos.

4.1.3. Conversão alimentar

Os resultados médios de conversão alimentar de acordo com as fases, sexo, raça e níveis de energia encontram-se nos quadros 13, 14, 15 e 16. As respectivas análises de variância encontradas no quadro 29 mostraram que em todas as fases houve um efeito significativo do nível de energia sobre esse parâmetro ($P < 0,01$). A ração de nível alto de energia foi mais eficientemente convertida em ganho de peso em todas as fases estudadas. Resultados semelhantes foram obtidos em muitos trabalhos, entre os quais, nos de ABERNATHY, SEWELL & TARPLEY (1), COOKE, LODGE & LEWIS (14), NOLAND & SCOTT (30) e PAULIN NETO (33).

Observando-se os resultados proporcionados pelas rações de níveis médio e baixo de energia, verifica-se que somente na terceira fase houve efeito significativo do nível de energia. Estes resultados concordam com as afirmações de LEIBBRANDT et alii (26) de que a eficiência de utilização da energia é aumenta-

da com a idade do animal.

A melhor eficiência alimentar das rações com níveis energéticos gradativamente superiores, deveu-se exclusivamente à redução no consumo de ração, já que o ganho de peso por elas proporcionado não diferiu estatisticamente em nenhuma das fases.

Foi encontrada interação significativa energia x raça na terceira fase, assim como no período total de 20 - 90 kg ($P < 0,05$). Com dieta de alta energia, os animais Duroc foram mais eficientes convertedores de alimentos do que os mestiços, enquanto que o inverso foi encontrado com dietas de nível baixo de energia.

A comparação entre sexos evidenciou superior eficiência alimentar dos machos somente quando se analisou o período total de 20 - 90 kg ($P < 0,05$). Nas fases intermediárias não foram encontradas diferenças significativas. A semelhantes conclusões chegaram BLAIR & ENGLISH (7), porém o mesmo não ocorreu com HOLME & COEY (24) e ROBINSON & LEWIS (36) que em seus experimentos não encontraram diferenças significativas na conversão alimentar, entre sexos, nas fases de crescimento e terminação.

4.1.4. Ganho de peso

Os resultados de ganho de peso médio diário de acordo com as fases, sexo, raça e níveis de energia, encontram-se nos quadros 17, 18, 19 e 20 e as análises de variância no quadro 30.

Como as dietas utilizadas foram iso-protéicas, na

primeira fase a semelhança de ganho de peso está de acordo com as afirmações de CLAWSON et alii (12) e NOLAND & SCOTT (30), os quais atribuem maior responsabilidade da proteína para o ganho de peso no período inicial de crescimento. Em relação à segunda e terceira fases, a semelhança dos ganhos de peso entre as três dietas testadas discordam de BAIRD, McCAMPBELL & ALLISON (4) e GREELEY et alii (21), os quais concluíram haver efeito significativo do aumento da energia sobre o ganho de peso nessas fases.

A não influência do nível de energia sobre o ganho de peso quando se analisou o período total de 20 -90 kg concorda com os resultados obtidos por BERESKIN et alii (6), contrariando no entanto a influência exercida pelo nível de energia em relação a este parâmetro encontrada por ABERNATHY, SEWELL & TARPLEY (1) e BROOKS (9). Por outro lado, observando-se os quadros 5, 6, 7 e 8 referentes a consumo de ração nas diversas fases, verifica-se que o mesmo aumentou quando foi reduzido o nível de energia e, segundo VATHANA (40), animais alimentados com rações de níveis baixos de energia ingerem quantidade de alimento suficiente para se igualarem, em ganho de peso a animais alimentados com rações de níveis altos de energia.

A comparação entre os sexos revelou que os machos ganharam significativamente mais peso do que as fêmeas em todas as fases estudadas.

Semelhantes diferenças foram encontradas por BERESKIN et alii (6), BRUNER & SWIGER (10), HALE & SOUTHWELL (22) e HALE, JOHNSON & WARREN (23).

Houve efeito significativo de raça na primeira e terceira fases ($P < 0,01$). Na primeira fase os mestiços ganharam

mais peso do que os animais Duroc, enquanto que na terceira fase o inverso foi observado.

4.2. Características da carcaça

4.2.1. Comprimento da carcaça

Os resultados do comprimento da carcaça de acordo com o sexo, raça e níveis de energia, encontram-se no quadro 21 e a análise de variância correspondente, no quadro 31.

Não foi evidenciada nenhuma influência do nível de energia sobre esta característica. A mesma conclusão chegaram BARATUNDE, FETUGA & OYENUGA (3).

Houve efeito significativo da raça ($P < 0,01$), tendo os mestiços apresentado carcaças mais compridas do que os animais Duroc.

Em ambas as raças, as fêmeas evidenciaram carcaças mais compridas do que os machos ($P < 0,01$), estando este resultado de acordo com as conclusões obtidas por GILSTER & WAHLSTROM(19), GREELEY et alii (21) e HALE, JOHNSON & WARREN (23).

4.2.2. Rendimento da carcaça

Os resultados de rendimento da carcaça, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia, são encontrados no quadro 22. A análise de variância contida no quadro 31, revelou a influência exercida pelo nível de energia sobre o rendimento da

carcaça ($P < 0,01$). Segundo COEY & ROBINSON (13), o plano de nu trição tem efeito considerável sobre o peso das carcaças. De fato, no presente trabalho, os animais alimentados com ração de nível al to de energia alcançaram maiores rendimentos da carcaça. Efeito semelhante do nível de energia sobre este parâmetro foi encontrado por OWEN & RIDGMAN (32) e WAGNER et alii (41).

Interação significativa energia x raça foi encon - trada para este parâmetro ($P < 0,05$). Para os Duroc, o rendimen - to das carcaças dos animais alimentados com dietas de níveis alto e médio de energia foi semelhante, enquanto que para os mestiços, o rendimento foi maior com dietas de nível alto do que com dietas de nível médio de energia.

4.2.3. Rendimento do pernil

Os resultados de rendimento de pernil de acordo com o sexo, raça e níveis de energia encontram-se no quadro 23. A respectiva análise de variância é encontrada no quadro 31.

O nível de energia não revelou efeito sobre esta característica, contrariando os resultados obtidos por BAIRD, Mc CAMPBELL & ALLISON (4), os quais encontraram maior rendimento de pernil com o aumento do nível de energia.

A comparação entre os sexos revelou superioridade significativa das fêmeas sobre os machos no rendimento de pernil ($P < 0,01$). Semelhantes resultados foram obtidos por GILSTER & WAHLSTROM (19).

4.2.4. Área do olho do lombo

Os dados médios referentes a área do olho do lombo segundo o sexo, raça e níveis de energia encontram-se no quadro 24 e a respectiva análise de variância no quadro 31.

O nível de energia não exerceu influência significativa sobre esta característica. Provavelmente o resultado aqui encontrado possa ser explicado pela constância do nível protéico em cada fase, em todos os níveis de energia utilizados. Os resultados obtidos neste trabalho discordam de BAIRD, McCAMPBELL & ALLISON (4) os quais encontraram maiores áreas do olho do lombo com a redução gradativa do nível de energia das dietas.

O fato das fêmeas Duroc terem revelado áreas do olho do lombo acima da média dos demais animais, proporcionando a interação raça x sexo (Quadro 31), contribuiu para que a raça Duroc revelasse significativamente maiores áreas lombares do que os mestiços ($P < 0,01$).

Com referência ao sexo, as fêmeas mostraram área do olho do lombo superiores estatisticamente aos machos ($P < 0,01$), concordando com a maioria das pesquisas realizadas, entre as quais, BERESKIN et alii (6), BLAIR & ENGLISH (7), BRUNER & SWIGER (10), GILSTER & WAHLSTROM (19), GREELEY et alii (21) e HALE, JOHNSON & WARREN (23).

Interação significativa raça x sexo foi encontrada para esta característica ($P < 0,01$). Os machos Duroc evidenciaram áreas lombares semelhantes aos machos mestiços, porém as fêmeas Duroc revelaram maior desenvolvimento muscular do que as mestiças.

4.2.5. Espessura do toucinho

As médias de espessura de toucinho, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia encontram-se no quadro 25. A respectiva análise de variância encontrada no quadro 31, revelou um efeito significativo do nível de energia da dieta sobre este parâmetro ($P < 0,01$).

Embora as rações de níveis médio e baixo de energia não tenham revelado diferença significativa, observa-se que os animais alimentados com rações de nível alto evidenciaram maior espessura do toucinho, tendo o inverso ocorrido com animais alimentados com ração de nível baixo de energia. Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por ROBINSON & LEWIS (36), BAIRD, McCAMPBELL (4) e BROOKS (9).

4.2.6. Relação carne:gordura

Os resultados médios da relação carne/gordura, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia, encontram-se no quadro 26 e a respectiva análise de variância é encontrada no quadro 31.

A elevação do nível de energia das rações correspondeu a um aumento significativo de gordura na carcaça ($P < 0,01$). Este efeito do nível de energia sobre este parâmetro suporta as afirmações de ROBINSON & LEWIS (36) de que a carcaça fica prejudicada em sua qualidade quando os animais são alimentados com ração de alto nível de energia.

A comparação entre raças evidenciou os animais Duroc apresentando maior percentagem de carne na carcaça ($P < 0,01$).

Este fato contraria a bibliografia existente que revela a alta qualidade das raças originárias dos mestiços utilizados neste experimento para a produção de carne. Por outro lado, examinando -se o quadro 12, referente ao consumo médio diário de energia digestível no período total de 20 -90 kg, observa-se que os mestiços consumiram maior quantidade desse nutriente, resultando maior deposição de gordura. Essa suposição é baseada na afirmação de BERESKIN et alii (6) de que um consumo de energia acima das necessidades é transformada em gordura corporal.

A comparação entre os sexos revelou que as fêmeas apresentaram maior proporção de carne na carcaça em todos os níveis de energia estudados ($P < 0,01$). Semelhantes resultados obtiveram ROBINSON & LEWIS (36), HALE & SOUTHWELL (22), HALE, JOHNSON & WARREN (23), BRUNER & SWIGER (10), DAVIES & LUCAS (16) e BERESKIN et alii (6), os quais observaram maior desenvolvimento muscular das fêmeas.

QUADRO 5- Consumo médio diário de ração (kg) na fase de 20 - 35 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|---------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 1,797 | 1,663 | 1,625 | 1,695 | |
| | Y x L (2) | 2,183 | 1,995 | 1,929 | 2,036 | |
| | Médias | 1,990 | 1,829 | 1,777 | | 1,865 |
| Fêmea | Duroc (1) | 1,784 | 1,611 | 1,524 | 1,640 | |
| | Y x L (2) | 2,153 | 1,942 | 1,895 | 1,997 | |
| | Médias | 1,968 | 1,776 | 1,709 | | 1,818 |
| Média da raça 1 | | 1,790 | 1,637 | 1,574 | 1,667 a | |
| Média da raça 2 | | 2,168 | 1,968 | 1,912 | 2,016 b | |
| Média Geral | | 1,979 b | 1,802 b | 1,743 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 6- Consumo médio diário de ração (kg) na fase de 35-60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|--------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 2,595 | 2,504 | 2,226 | 2,442 | |
| | Y x L (2) | 2,742 | 2,599 | 2,259 | 2,533 | |
| | Médias | 2,668 b | 2,551 b | 2,242 a | | 2,487 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 2,380 | 2,250 | 2,119 | 2,249 | |
| | Y x L (2) | 2,506 | 2,117 | 2,096 | 2,240 | |
| | Médias | 2,443 b | 2,183 a | 2,107 a | | 2,244 a |
| Média da raça 1 | | 2,487 | 2,377 | 2,172 | 2,345 | |
| Média da raça 2 | | 2,624 | 2,358 | 2,177 | 2,386 | |
| Média Geral | | 2,555 c | 2,367 b | 2,174 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 7- Consumo médio diário de ração (kg) na fase de 60 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 3,602 | 3,267 | 3,107 | 3,325 | |
| | Y x L (2) | 3,377 | 3,247 | 2,798 | 3,141 | |
| | Médias | 3,489 | 3,257 | 2,952 | | 3,233 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 3,213 | 3,036 | 2,836 | 3,028 | |
| | Y x L (2) | 2,946 | 2,684 | 2,522 | 2,717 | |
| | Médias | 3,079 | 2,860 | 2,679 | | 2,872 a |
| Média da raça 1 | | 3,407 | 3,151 | 2,971 | 3,176 b | |
| Média da raça 2 | | 3,161 | 2,965 | 2,660 | 2,929 a | |
| Média Geral | | 3,284 c | 3,058 b | 2,815 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 8- Consumo médio diário de ração (kg) no período total de 20 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 2,759 | 2,465 | 2,337 | 2,520 a | |
| | Y x L (2) | 2,922 | 2,739 | 2,411 | 2,691 b | |
| | Médias | 2,840 | 2,602 | 2,374 | | 2,605 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 2,544 | 2,330 | 2,219 | 2,364 a | |
| | Y x L (2) | 2,608 | 2,315 | 2,194 | 2,372 a | |
| | Médias | 2,576 | 2,322 | 2,206 | | 2,368 a |
| Média da raça 1 | | 2,651 | 2,397 | 2,278 | 2,442 a | |
| Média da raça 2 | | 2,765 | 2,527 | 2,302 | 2,531 b | |
| Média Geral | | 2,708 c | 2,462 b | 2,300 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 9- Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) na fase de 20 - 35 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|------|--------|------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 5482 | 5488 | 5848 | 5606 | |
| | Y x L (2) | 6453 | 6584 | 6941 | 6659 | |
| | Médias | 5967 | 6036 | 6394 | | 6132 |
| Fêmea | Duroc (1) | 5312 | 5319 | 5485 | 5372 | |
| | Y x L (2) | 6485 | 6411 | 6821 | 6572 | |
| | Médias | 5898 | 5865 | 6153 | | 5972 |
| Média da raça 1 | | 5397 | 5403 | 5666 | 5487 | a |
| Média da raça 2 | | 6469 | 6497 | 6881 | 6616 | b |
| Média Geral | | 5933 | 5950 | 6273 | | a b |

Médias com letras desiguais diferem significativamente.

QUADRO 10- Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) na fase de 35 - 60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 7685 | 8272 | 8044 | 8000 | |
| | Y x L (2) | 8119 | 8586 | 8154 | 8286 | |
| | Médias | 7902 a | 8429 b | 8099 a | | 8143 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 7048 | 7433 | 7657 | 7379 | |
| | Y x L (2) | 7419 | 6991 | 7574 | 7328 | |
| | Médias | 7233 a | 7212 a | 7615 b | | 7353a |
| Média da raça 1 | | 7366 | 7852 | 7850 | 7689 | |
| Média da raça 2 | | 7769 | 7788 | 7864 | 7807 | |
| Média Geral | | 7567 a | 7820 b | 7857 b | | |

Médias com letras desiguais diferem significativamente.

QUADRO 11- Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) na fase de 60 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|-------|---------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 10756 | 10845 | 11299 | 10967 | |
| | Y x L (2) | 10085 | 10780 | 10175 | 10347 | |
| | Médias | 10420 | 10812 | 10737 | | 10657 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 9593 | 10081 | 10316 | 9997 | |
| | Y x L (2) | 8796 | 8912 | 9172 | 8960 | |
| | Médias | 9194 | 9496 | 9744 | | 9478 a |
| Média da raça 1 | | 10174 | 10463 | 10807 | 10481 b | |
| Média da raça 2 | | 9440 | 9846 | 9673 | 9653 a | |
| Média Geral | | 9807 | 10154 | 10240 | | |

Médias com letras desiguais diferem significativamente.

QUADRO 12- Consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) no período total de 20-90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|------|--------|--------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 8200 | 8155 | 8460 | 8272 a | |
| | Y x L (2) | 8508 | 9073 | 8736 | 8772 b | |
| | Médias | 8354 | 8614 | 8598 | | 8522 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 7624 | 7683 | 7788 | 7698 a | |
| | Y x L (2) | 7782 | 7650 | 8126 | 7853 a | |
| | Médias | 7703 | 7666 | 7957 | | 7775 a |
| Média da raça 1 | | 7912 | 7919 | 8124 | 7985 a | |
| Média da raça 2 | | 8145 | 8361 | 8431 | 8314 b | |
| Média Geral | | 8028 | 8140 | 8277 | | |

Médias com letras desiguais diferem significativamente.

QUADRO 13- Conversão alimentar média (kg) na fase de 20 - 35 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|----------|---------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 2,752 | 2,937 | 2,543 | 2,744 | |
| | Y x L (2) | 2,709 | 2,576 | 2,524 | 2,603 | |
| | Médias | 2,730 | 2,756 | 2,533 | | 2,673 |
| Fêmea | Duroc (1) | 3,175 | 2,871 | 2,572 | 2,873 | |
| | Y x L (2) | 2,874 | 2,692 | 2,529 | 2,698 | |
| | Médias | 3,024 | 2,781 | 2,550 | | 2,785 |
| Média da raça 1 | | 2,963 | 2,904 | 2,557 | 2,808 | |
| Média da raça 2 | | 2,791 | 2,634 | 2,526 | 2,650 | |
| Média Geral | | 2,877 b | 2,769 ab | 2,541 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 14- Conversão alimentar média (kg) na fase de 35 - 60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 3,567 | 3,459 | 2,783 | 3,270 | |
| | Y x L (2) | 3,412 | 3,170 | 2,959 | | |
| | Médias | 3,489 | 3,314 | 2,871 | | 3,225 |
| Fêmea | Duroc (1) | 3,488 | 3,322 | 3,255 | 3,355 | |
| | Y x L (2) | 3,527 | 3,786 | 3,030 | | |
| | Médias | 3,507 | 3,554 | 3,142 | | 3,401 |
| Média da raça 1 | | 3,527 | 3,390 | 3,019 | 3,312 | |
| Média da raça 2 | | 3,469 | 3,478 | 2,994 | 3,314 | |
| Média Geral | | 3,498 b | 3,434 b | 3,006 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 15- Conversão alimentar média (kg) na fase de 60- 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|----------|---------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 4,497 | 3,884 | 3,103 | 3,828 | |
| | Y x L (2) | 4,234 | 3,925 | 3,317 | 3,825 | |
| | Médias | 4,365 | 3,904 | 3,210 | | 3,826 |
| Fêmea | Duroc (1) | 4,340 | 3,954 | 3,179 | 3,824 | |
| | Y x L (2) | 3,982 | 3,832 | 3,742 | 3,852 | |
| | Médias | 4,161 | 3,893 | 3,460 | | 3,838 |
| Média da raça 1 | | 4,418 c | 3,919 b | 3,141 a | 3,826 | |
| Média da raça 2 | | 4,108 b | 3,878 ab | 3,529 a | 3,838 | |
| Média Geral | | 4,263 c | 3,898 b | 3,335 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 16- Conversão alimentar médio (kg) no período total de 20 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|--------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 3,750 | 3,476 | 2,860 | 3,362 | |
| | Y x L (2) | 3,556 | 3,369 | 3,025 | 3,317 | |
| | Médias | 3,653 | 3,422 | 2,942 | | 3,339 a |
| Fêmea | Duroc (1) | 3,787 | 3,461 | 3,034 | 3,427 | |
| | Y x L (2) | 3,613 | 3,594 | 3,238 | 3,482 | |
| | Médias | 3,700 | 3,527 | 3,136 | | 3,454 b |
| Média da raça 1 | | 3,768 b | 3,468 b | 2,947 a | 3,394 | |
| Média da raça 2 | | 3,584 b | 3,481 b | 3,131 a | 3,399 | |
| Média Geral | | 3,676 b | 3,474 b | 3,039 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 17- Ganho de peso médio diário (gr) na fase de 20 - 35 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 660 | 572 | 657 | 630 | |
| | Y x L (2) | 820 | 777 | 764 | 787 | |
| | Médias | 740 | 674 | 710 | | 708 a |
| Fêmea | Duroc (1) | 580 | 562 | 600 | 581 | |
| | Y x L (2) | 726 | 725 | 758 | 736 | |
| | Médias | 653 | 643 | 679 | | 658 b |
| Média da raça 1 | | 620 | 567 | 628 | 605 b | |
| Média da raça 2 | | 773 | 751 | 761 | 762 a | |
| Média Geral | | 696 | 659 | 694 | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 18 - Ganho de peso médio diário (gr) na fase de 35 - 60 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 730 | 730 | 802 | 754 | |
| | Y x L (2) | 806 | 824 | 766 | 799 | |
| | Médias | 768 | 777 | 784 | | 776 a |
| Fêmea | Duroc (1) | 686 | 681 | 725 | 697 | |
| | Y x L (2) | 714 | 566 | 697 | 659 | |
| | Médias | 700 | 623 | 711 | | 678 b |
| Média da raça 1 | | 708 | 705 | 763 | 725 | |
| Média da raça 2 | | 760 | 695 | 731 | 729 | |
| Média Geral | | 734 | 700 | 747 | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 19- Ganho de peso médio diário (gr) na fase de 60 - 90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|-------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 804 | 846 | 1008 | 886 | |
| | Y x L (2) | 813 | 834 | 843 | 830 | |
| | Médias | 808 | 840 | 925 | | 858 a |
| Fêmea | Duroc (1) | 744 | 772 | 893 | 803 | |
| | Y x L (2) | 740 | 704 | 643 | 696 | |
| | Médias | 742 | 738 | 768 | | 749 b |
| Média da raça 1 | 774 b | 809 b | 950 a | 844 a | | |
| Média da raça 2 | 776 a | 769 a | 743 a | 763 b | | |
| Média Geral | 775 | 789 | 846 | | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 20- Ganho de peso médio diário (gr) no período total de 20 -90 kg de peso vivo, de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 736 | 713 | 820 | 756 | |
| | Y x L (2) | 812 | 815 | 798 | 808 | |
| | Médias | 774 | 764 | 809 | | 782 a |
| Fêmea | Duroc (1) | 675 | 674 | 732 | 694 | |
| | Y x L (2) | 723 | 646 | 679 | 683 | |
| | Médias | 699 | 660 | 705 | | 688 b |
| Média da raça 1 | | 705 | 693 | 776 | 725 | |
| Média da raça 2 | | 767 | 730 | 738 | 745 | |
| Média Geral | | 736 | 711 | 757 | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 21- Comprimento da carcaça (cm), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

QUADRO 22-

| SEXO | SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-------|------|-----------------|-------------------|-------|------|--------|--------|
| | | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | | Duroc (1) | 89,0 | 90,4 | 88,5 | 89,3 | |
| | | Y x L (2) | 97,7 | 96,2 | 96,0 | 96,6 | |
| | | Médias | 93,3 | 93,3 | 92,2 | | 92,9 b |
| Fêmea | | Duroc (1) | 93,0 | 91,7 | 90,8 | 91,8 | |
| | | Y x L (2) | 98,2 | 98,8 | 98,5 | 98,5 | |
| | | Médias | 95,6 | 95,2 | 94,6 | | 95,1 a |
| Média | | Média da raça 1 | 91,0 | 91,0 | 89,6 | 90,5 b | |
| Média | | Média da raça 2 | 97,9 | 97,5 | 97,2 | 97,5 a | |
| Média | | Média Geral | 94,4 | 94,2 | 93,4 | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

Mé

QUADRO 22- Rendimento da carcaça (%), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 78,68 | 81,25 | 82,17 | 80,70 | |
| | Y x L (2) | 80,00 | 79,78 | 83,14 | 80,97 | |
| | Médias | 79,34 | 80,51 | 82,65 | | 80,83 |
| Fêmea | Duroc (1) | 79,23 | 81,37 | 81,73 | 80,78 | |
| | Y x L (2) | 81,32 | 78,66 | 80,76 | 80,25 | |
| | Médias | 80,27 | 80,01 | 81,24 | | 80,51 |
| Média da raça 1 | | 78,95 b | 81,31 a | 81,95 a | 80,74 | |
| Média da raça 2 | | 80,66 ab | 79,22 b | 81,95 a | 80,61 | |
| Média Geral | | 79,80 b | 80,26 b | 81,95 a | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 23- Rendimento do pernil (%), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|-------|--------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 29,44 | 31,13 | 28,44 | 29,67 | |
| | Y x L (2) | 29,59 | 30,07 | 29,52 | 29,73 | |
| | Médias | 29,51 | 30,60 | 28,98 | | 29,70 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 31,21 | 32,22 | 31,31 | 31,58 | |
| | Y x L (2) | 30,76 | 29,85 | 30,98 | 30,53 | |
| | Médias | 30,98 | 31,03 | 31,14 | | 31,05 a |
| Média da raça 1 | | 30,92 | 31,67 | 29,87 | 30,62 | |
| Média da raça 2 | | 30,17 | 29,96 | 30,25 | 30,13 | |
| Média Geral | | 30,24 | 30,81 | 30,06 | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 24- Área do olho do lombo (cm²), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|-------|-------|--------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 27,36 | 27,43 | 24,75 | 26,51 | a |
| | Y x L (2) | 26,85 | 27,22 | 25,64 | 26,57 | a |
| | Médias | 27,10 | 27,32 | 25,19 | | 26,54 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 31,70 | 30,58 | 35,49 | 32,59 | a |
| | Y x L (2) | 29,04 | 28,00 | 27,82 | 28,29 | b |
| | Médias | 30,37 | 29,29 | 31,65 | | 30,44 a |
| Média da raça 1 | | 29,53 | 29,00 | 30,12 | 29,55 | a |
| Média da raça 2 | | 27,94 | 27,61 | 26,73 | 27,43 | b |
| Média Geral | | 28,73 | 28,30 | 28,42 | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 25- Espessura do toucinho (cm), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|--------|-------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 3,461 | 4,081 | 4,191 | 3,911 | |
| | Y x L (2) | 3,471 | 3,913 | 4,153 | 3,846 | |
| | Médias | 3,466 | 3,997 | 4,172 | | 3,878 |
| Fêmea | Duroc (1) | 3,349 | 3,516 | 3,940 | 3,602 | |
| | Y x L (2) | 3,659 | 3,827 | 3,996 | 3,827 | |
| | Médias | 3,504 | 3,671 | 3,968 | | 3,714 |
| Média da raça 1 | | 3,405 | 3,798 | 4,065 | 3,756 | |
| Média da raça 2 | | 3,565 | 3,870 | 4,074 | 3,836 | |
| Média Geral | | 3,485 a | 3,834 b | 4,069 b | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

QUADRO 26- Relação carne:gordura (cm²), de acordo com o sexo, raça e níveis de energia.

| SEXO | RAÇA | NÍVEIS DE ENERGIA | | | MÉDIAS | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | BAIXO | MÉDIO | ALTO | RAÇA | SEXO |
| Macho | Duroc (1) | 0,760 | 0,924 | 1,078 | 0,921 | |
| | Y x L (2) | 0,943 | 1,000 | 1,068 | 1,004 | |
| | Médias | 0,851 | 0,962 | 1,073 | | 0,962 b |
| Fêmea | Duroc (1) | 0,626 | 0,787 | 0,744 | 0,719 | |
| | Y x L (2) | 0,750 | 0,869 | 1,012 | 0,877 | |
| | Médias | 0,688 | 0,828 | 0,878 | | 0,798 a |
| Média da raça 1 | | 0,693 | 0,855 | 0,911 | 0,820 a | |
| Média da raça 2 | | 0,846 | 0,934 | 1,040 | 0,940 b | |
| Média Geral | | 0,769 a | 0,894 b | 0,975 c | | |

Médias com letras desiguais diferem estatisticamente.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho, podem ser extraídas as seguintes conclusões:

1. O aumento do nível de energia digestível na dieta de leitões nas fases estudadas reduziu o consumo de alimento e melhorou a conversão alimentar, não influenciando porém o ganho de peso dos leitões.

2. A elevação da densidade calórica das rações não influenciou o consumo de energia no período total de 20 - 90 kg.

3. Com dietas de nível alto de energia, os animais Duroc revelaram melhor conversão alimentar do que os mestiços, enquanto que o inverso foi observado com dieta de baixa energia.

4. As carcaças dos leitões submetidos a dietas mais energéticas apresentaram maior percentagem de gordura (maiores espessura de toucinho e relação carne:gordura) e melhor rendimento de carcaça.

5. As fêmeas foram nitidamente superiores aos machos nas características indicadoras de maior desenvolvimento muscular (comprimento de carcaça, área lombar e relação carne/gordu-

As condições em que foi realizada este trabalho, podem ser extraias as seguintes conclusões:

CONCLUSÕES

1. O aumento do nível de energia digestível no alimento, nas condições estudadas, reduziu o consumo de alimento e melhorou a conversão alimentar, não influenciando porém o ganho de peso dos animais.

2. A redução da densidade calórica das rações não influenciou o consumo de energia no período total de 30 a 90 dias. Com dista de nível alto de energia, os animais apresentaram melhor conversão alimentar do que os animais com nível baixo de energia.

3. As curvas das rações suplementadas com mais energia apresentaram maior percentagem de gordura (lipídeos) no fígado de animais e melhor conversão alimentar.

4. As curvas das rações suplementadas com mais energia apresentaram maior percentagem de gordura (lipídeos) no fígado de animais e melhor conversão alimentar.

5. As curvas das rações suplementadas com mais energia apresentaram maior percentagem de gordura (lipídeos) no fígado de animais e melhor conversão alimentar.

6. As curvas das rações suplementadas com mais energia apresentaram maior percentagem de gordura (lipídeos) no fígado de animais e melhor conversão alimentar.

7. As curvas das rações suplementadas com mais energia apresentaram maior percentagem de gordura (lipídeos) no fígado de animais e melhor conversão alimentar.

ra).

6. Os mestiços suplantaram os animais Duroc em com
primento de carcaça e apresentaram maior quantidade de gordura na
carcaça.

6. RESUMO

Este trabalho, realizado na Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras, Região Sul do Estado de Minas Gerais, teve como objetivos avaliar o desempenho e algumas características da carcaça de leitões Duroc e Y x L submetidos a dietas contendo níveis baixo (2970), médio (3300) e alto (3630) de energia digestível (Kcal/kg) durante as fases de crescimento e terminação.

Foram utilizados 72 leitões Duroc e Yorkshire x Landrace, (de ambos os sexos), desde os 20 até aos 90 quilos de peso vivo, distribuídos em três blocos casualizados em arranjo fatorial $3 \times 2 \times 2$ (3 níveis de energia, 2 raças e 2 sexos).

Os resultados obtidos revelaram que o aumento do nível de energia digestível proporcionou redução no consumo de alimento, maior eficiência na conversão alimentar, aumento no rendimento da carcaça, maior espessura de toucinho e maior proporção de gordura na carcaça. O consumo médio diário de energia digestível diferiu entre raças e sexos, assim como entre dietas, dentro de cada faixa de peso, na fase de crescimento (20-35 e 35-60kg). No período total de 20 a 90 kg, entretanto, o consumo de energia

foi semelhante nas dietas utilizadas.

A comparação entre raças evidenciou que os animais Duroc consumiram diariamente menor quantidade de alimento e de energia nas fases de crescimento e terminação e foram superiores aos meio-sangue em área do olho do lombo e proporção de carne na carcaça. Por outro lado, os leitões Yorkshire x Landrace superaram os Duroc em comprimento de carcaça. Não houve diferença entre raças quanto à espessura de toucinho e ao rendimento de pernil. Os leitões Duroc submetidos a dieta de alta energia foram mais eficientes do que os mestiços na eficiência alimentar. O inverso foi observado em dietas de baixa energia.

Os machos apresentaram maior consumo de ração, maior ganho de peso e melhor conversão alimentar. Entretanto, as fêmeas mostraram menor proporção de gordura na carcaça e foram nitidamente superiores quanto a área lombar, comprimento de carcaça e rendimento de pernil.

7. SUMMARY

This research, was done at the "Escola Superior de Agricultura de Lavras", Lavras, in the southern region of Minas Gerais, Brazil, and the objectives were to evaluate the performance and some carcass characteristics of purebred and crossbred pigs consuming diets of low (2970), medium (3300) and high (3630) levels of digestible energy (Kcal/kg) during growth and finishing.

The study involved 72 pigs of Duroc and Yorkshire x Landrace breeding. Both sexes were used during the growth period from 20 to 90 kg of liveweight, and pigs were allocated to treatments in three randomized blocks using a 3 x 2 x 2 factorial design (3 levels of energy, 2 breeds and 2 sexes).

Results showed that increasing the concentration of digestible energy in the diet caused reduced consumption, greater efficiency of feed conversion, higher dressing percentage of carcass, greater thickness of backfat and a higher percentage of carcass fat. Average daily consumption of digestible energy differed between breeds, between sexes, as well as between diet in the growth phases of 20-35 kg and 35-60kg. However, differences in energy consumption among the ration were not significant when

considered throughout the period of 20-90 kg.

Daily feed and energy consumption of the Duroc was less than for the crossbreds, and they were superior in size of loin-eye as well as proportion of lean meat in the carcass. However, the Yorkshire x Landrace pigs were superior to the Durocs in length of carcass. There were no breed differences in back-fat and yield of ham. Duroc pigs receiving the high energy diet were more efficient than the crossbreds in feed conversion efficiency. The reverse was observed on diets of low energy.

The males consumed more feed than the females, and were superior in feed conversion, daily weight gain and proportion of carcass fat. The females were superior in length of carcass, yield of ham and loin area.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABERNATHY, R.P.; SEWELL, R.F. & TARPLEY, R.L. Interrelationships of protein, lysine and energy in diets for growing swine. Journal of Animal Science, Champaign, 17(3):635-9, Apr. 1958.
2. AUNAN, W.J.; HANSON, L.E. & MEADE, R.J. Influence of level of dietary protein on live weight gains and carcass characteristics of swine. Journal of Animal Science, Champaign, 20(1):148-53, Feb. 1961.
3. BABATUNDE, G.M.; FETUGA, B.I. & OYENUGA, V.A. The effects of varying the dietary calorie:protein ratios on the performance characteristics and carcass quality of growing pigs in the tropics. Animal Production, Edinburg, 13(4):695-702, Nov. 1972.
4. BAIRD, D.M; McCAMPBELL, H.C. & ALLISON, J.R. Effect of levels of crude fiber, protein and bulk in diets for finishing hogs. Journal of Animal Science, Champaign, 41(4):1039-47, Oct. 1975.
5. BERESKIN, B. & DAVEY, R.J. Breed, line, sex and diet effects and interactions in swine carcass traits. Journal of Animal Science, Champaign, 42(1):43-51, Jan. 1976.

6. BERESKIN, B et alii. Genetic and environmental effects and interactions in swine growth and feed utilization. Journal of Animal Science, Champaign, 40(1):53-60, Jan. 1975.
7. BLAIR, R. & ENGLISH, P.R. The effect of sex on growth and carcass quality in the bacon pig. Journal of Agricultural Science, London, 64(20):169-76, Apr. 1965.
8. BROOKS, C.C. Effect of sex, fat, fiber, molasses and thyro-protein on digestibility of nutrients and performances of growing swine. Journal of Animal Science, Champaign, 26(3):495-9, May 1967.
9. _____. Molasses, sugar (sucrose), corn, tallow, soybean oil and mixed fats as sources of energy for growing swine. Journal of Animal Science, Champaign, 34(2):217-24, Feb. 1972.
10. BRUNER, W.H. & SWIGER, L.A. Effects of sex, season and breed on live and carcass traits at the Ohio Swine Evaluation Station. Journal of Animal Science, Champaign, 27(2):383-8, Mar. 1968.
11. CAMPOS, J. Tabela para cálculo de rações. Viçosa, U.F.V.; 1977. 52p.
12. CLAWSON, A.J. et alii. Influence of energy-protein ratio on performance and carcass characteristics of swine. Journal of Animal Science, Champaign, 21(1):62-8, Feb. 1962.
13. COEY, W.E. & ROBINSON, K.L. Some effects of dietary crude fiber and live weight gains and carcass conformation of pig. Journal of Agricultural Science, London, 45(1):41-7, Oct. 1954.
14. COOKE, R.; LODGE, G.A. & LEWIS, D. Influence of energy and

- protein concentration in the diet on the performance of growing pigs. III. Response to differences in levels of both energy and protein. Animal Production, Edinburgh, 14(2):219-28 Apr. 1972.
15. CUNNINGHAM, P.J. et alii. Gain, feed conversion and carcass traits of swine feed under two nutrition regimes. Journal of Animal Science, Champaign, 37(1):75-80, July 1973.
16. DAVIES, R.J. & LUCAS, I.A.M. Responses to variations in dietary energy intakes by growing pigs. II. The effects on feed conversion efficiency of changes in level of intake above maintenance. Animal Production, Edinburgh, 15(2):117-26, Oct. 1972.
17. _____ & _____. Responses to variations in dietary energy intakes by growing pigs. III. Effect of level of intake of diets of differing protein and fat content on the performance of growing pigs. Animal Production, Edinburgh, 15(2):127-38, Oct. 1972.
18. DAVEY, R.J.; MORGAN, D.P. & KINCAID, C.M. Response of swine selected for high and low fatness in a difference in dietary energy intakes. Journal of Animal Science, Champaign, 28(2):197-203, Feb. 1969.
19. GILSTER, K.E. & WAHLSTROM, R.C. Protein levels for swine fed to heavy weights. II. Effects on quantitative and qualitative carcass characteristics. Journal of Animal Science, 36(5):888-93, May 1973.
20. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 6 ed. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1976. 430p.

- protein concentration in the diet on the performance of growing pigs. III. Response to differences in levels of both energy and protein. Animal Production, Edinburgh, 14 (2):219-28 Apr. 1972.
15. CUNNINGHAM, P.J. et alii. Gain, feed conversion and carcass traits of swine fed under two nutrition regimes. Journal of Animal Science, Champaign, 37(1):75-80, July 1973.
16. DAVIES, R.J. & LUCAS, I.A.M. Responses to variations in dietary energy intakes by growing pigs. II. The effects on feed conversion efficiency of changes in level of intake above maintenance. Animal Production, Edinburgh, 15(2): 117-26, Oct. 1972.
17. _____ & _____. Responses to variations in dietary energy intakes by growing pigs. III. Effect of level of intake of diets of differing protein and fat content on the performance of growing pigs. Animal Production, Edinburgh, 15 (2):127-38, Oct. 1972.
18. DAVEY, R.J.; MORGAN, D.P. & KINCAID, C.M. Response of swine selected for high and low fatness in a difference in dietary energy intakes. Journal of Animal Science, Champaign, 28(2):197-203, Feb. 1969.
19. GILSTER, K.E. & WAHLSTROM, R.C. Protein levels for swine fed to heavy weights. II. Effects on quantitative and qualitative carcass characteristics. Journal of Animal Science, 36(5):888-93, May 1973.
20. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 6 ed. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1976. 430p.

21. GREELEY, M. G. et alii. Energy and protein intakes by growing swine. II. Effects on rate and efficiency of gain and on carcass characteristics. Journal of Animal Science, Champaign, 23(3):816-22, Aug. 1964.
22. HALE, O. M. & SOUTHWELL, B.L. Differences in swine performance and carcass characteristics because of dietary protein level, sex and breed. Journal of Animal Science, Champaign, 26(2):341-44, Mar. 1967.
23. _____; JOHNSON, J.C. & WARREN, E.P. Influence of season, sex and dietary energy concentration on performance and carcass characteristics of swine. Journal of Animal Science, Champaign, 27(6):1577-82, Nov. 1968.
24. HOLME, D.W. & COEY, W.E. The effects of environmental temperature and method of feeding on the performance and carcass composition of bacon pigs. Animal Production, Edinburgh, 9(2):209-18, May 1967.
25. JURGENS, Marshall H. Composition of feeds. In: _____. Applied animal feeding and nutrition. 3 ed. Dubuque, Kendall Hunt Pub., 1974. p.31-60.
26. LEIBBRANDT, V.D. et alii. Effect of age and calorie:protein ratio on performance and body composition of baby pigs. Journal of Animal Science, Champaign, 40(6):1070-6, June, 1975.
27. LODGE, G.A. et alii. Influence of energy protein concentration in the diet on the performance of growing pigs. II. Differing nutrient density at a constant energy:protein ratio. Animal Production, Edinburgh, 14(1):47-55, Feb. 1972.

28. MENGE, H. & FROBISH, L.T. Protein and energy in the diet of the weanling pig. Journal of Animal Science, Champaign, 43(5):1019-23, Nov. 1976.
29. MÉTODO brasileiro de classificação de carcaça. Estrela, Associação Brasileira de Criadores de Suínos, 1973. 16p.
30. NOLAND, P.R. & SCOTT, K.W. Effect of varying protein and energy intakes on growth and carcass quality of swine. Journal of Animal Science, Champaign, 19(1):67-74, Feb. 1960.
31. NUTRIENT Requirements of Swine. Washington, National Research Council, 1973. 52p.
32. OWEN, J. B. & RIDGMAN, W.J. The effect of dietary energy content on the voluntary intake of pigs. Animal Production, Edinburgh, 9(1):107-13, Feb. 1967.
33. PAULIN NETO, L. et alii. Rações de alto e baixo níveis energéticos para suínos em crescimento. Boletim da Indústria Animal, São Paulo, 23(Único):109-14, 1965/66.
34. QUIJANDRIA, B. Jr. et alii. Genetic and environmental effects on live and carcass traits at the North Carolina Swine Evaluation Station. Journal of Animal Science, Champaign, 31(4):652-5, Oct. 1970.
35. ROBINSON, D.W.; MORGAN, J.T. & LEWIS, D. Protein and energy nutrition of the bacon pigs. I. The effect of varying protein and energy levels in the diets of "growing" pigs. Journal of Agricultural Science, London, 62(3):369-76, June 1964.
36. _____ & LEWIS, D. Protein and energy nutrition of the bacon pigs. II. The effect of varying the protein and e-

- nergy levels in the diets of "finishing" pigs. Journal of Agricultural Science, London, 63(2):185-90, Oct. 1964.
37. SEERLEY, R.W. Energy nutrition of swine, calorie-protein relationship. Maryland Nutrition Conference, Maryland, 18/19: 66-71, Mar. 1976.
38. SEYMOUR, E.W. et alii. Effects of dietary protein level and environmental temperature on performance and carcass quality of growing-finishing swine. Journal of Animal Science, Champaign, 23(2):375-9, May 1964.
39. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. Statisticals methods. 6 ed. Ames, Iowa State College Press, 1967. 593p.
40. VATHANA, Samsak. Dietary caloric density and caloric utilization by pigs. Farm Science, Michigan, 289:57-61, Sept. 1975.
41. WAGNER, G.R. et alii. Effect of protein-energy relationships on the performance and carcass quality of growing swine. Journal of Animal Science, Champaign, 22(1):202-9, Feb. 1963.

APÉNDICE

QUADRO 27 - Análise de variância do consumo médio diário de ração (kg) de acordo com as fa-
ses.

| CAUSAS DE VARIACÃO | GRAUS DE LIBERDADE | QUADRADOS MEDIOS | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------|------------|-----------|
| | | 20 - 35kg | 35 - 60 kg | 60 - 90kg |
| Blocos | 2 | | | |
| Energia (E) | 2 | 0,1808** | 0,4356** | 0,6595** |
| Raça (R) | 1 | 1,0958** | 0,0148 | 0,5525** |
| Sexo (S) | 1 | 1,0197 | 0,5320** | 1,1664** |
| E x R | 2 | 0,0039 | 0,0209 | 0,9477 |
| E x S | 2 | 0,0033 | 0,0413** | 0,0172 |
| R x S | 1 | 0,0007 | 0,0234 | 0,0361 |
| E x R x S | 2 | 0,0029 | 0,0093 | 0,0240 |
| Resíduo | 22 | 0,0097 | 0,0071 | 0,0512 |
| | | 5,34 | 3,55 | 7,41 |
| | | | | 4,26 |

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 28- Análise de variância do consumo médio diário de energia digestível (Kcal/kg) de acordo com as fases.

| CAUSAS DE VARIACÃO | GRAUS DE LIBERDADE | QUADRADOS MÉDIOS | | | |
|------------------------------|--------------------|------------------|-----------|------------|-----------|
| | | 20 - 35kg | 35 - 60kg | 60 - 90kg | 20 - 90kg |
| Blocos | 2 | | | | |
| Energia (E) | 2 | 592338* | 295402* | 640401 | 193058 |
| Raça (R) | 1 | 11435246** | 120437 | 6190677** | 971428* |
| Sexo (S) | 1 | 230651 | 5600332** | 12511402** | 5021300** |
| E x R | 2 | 20455 | 185983 | 211128 | 25221 |
| E x S | 2 | 25332 | 441635** | 75681 | 90631 |
| R x S | 1 | 8301 | 258741 | 381148 | 679502* |
| E x R x S | 2 | 15630 | 221303 | 270945 | 215833 |
| Resíduo | 22 | 109091 | 70134 | 538122 | 144015 |
| Coeficiente de variações (%) | | 5,30 | 3,42 | 7,28 | 4,66 |

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 29 - Análise de variância da conversão alimentar média (kg) de acordo com as fases.

| CAUSAS DE VARIÇÃO | GRAUS DE LIBERDADE | QUADRADOS MÉDIOS | | | |
|------------------------------|--------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 20 - 35kg | 35 - 60kg | 60 - 90kg | 20 - 90kg |
| Blocos | 2 | | | | |
| Energia (E) | 2 | 0,3515** | 0,8585** | 2,6231** | 1,2734** |
| Raça (R) | 1 | 0,2238 | 0,0002 | 0,0013 | 0,0001 |
| Sexo (S) | 1 | 0,1130 | 0,2797 | 0,0012 | 0,1196* |
| E x R | 2 | 0,0436 | 0,0176 | 0,3733* | 0,1020* |
| E x S | 2 | 0,0747 | 0,0567 | 0,1563 | 0,0165 |
| R x S | 1 | 0,0025 | 0,0742 | 0,0021 | 0,0224 |
| E x R x S | 2 | 0,0362 | 0,2498 | 0,0579 | 0,0111 |
| Resíduo | 22 | 0,0609 | 0,0992 | 0,0653 | 0,0253 |
| Coeficiente de variações (%) | | 9,04 | 9,16 | 6,66 | 4,68 |

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 30 - Análise de variância do ganho de peso médio diário (gr) de acordo com as fases.

| CAUSAS DE VARIAÇÃO | GRAUS DE LIBERDADE | QUADRADOS MÉDIOS | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 20 - 35 kg | 35 - 60kg | 60 - 90kg | 20 - 90kg |
| Blocos | 2 | | | | |
| Energia (E) | 2 | 5248 | 7067 | 17331 | 6042 |
| Raça (R) | 1 | 221841** | 90 | 59861** | 3741 |
| Sexo (S) | 1 | 22801* | 87123** | 106058** | 79806* |
| E x R | 2 | 1942 | 5692 | 37065* | 8008 |
| E x S | 2 | 2974 | 6935 | 6353 | 841 |
| R x S | 1 | - | 15417 | 5826 | 8867 |
| E x R x S | 2 | 1841 | 9414 | 951 | 2568 |
| Resíduo | 22 | 3358 | 5191 | 6990 | 2710 |

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 31- Análise de variância das características da carcaça.

| CAUSAS DE VARIACÃO | GRAUS DE LIBERDADE | QUADRADOS MÉDIOS | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|------------------|
| | | C. Carcaça | R. Carcaça(1) | R. Pernil (1) | Área Lombar | L. Toucinho | R. Carne Gordura |
| Bloco | 2 | | | | | | |
| Energia (E) | 2 | 3,462 | 9,025** | 0,719 | 0,589 | 1,039** | 0,130** |
| Raça (R) | 1 | 441,700** | 0,007 | 0,840 | 40,450** | 0,058 | 0,132** |
| Sexo (S) | 1 | 43,340** | 0,802 | 6,458** | 136,734** | 0,242 | 0,244 |
| E x R | 2 | 0,892 | 5,660* | 1,375 | 3,637 | 0,017 | 0,004 |
| E x S | 2 | 0,178 | 2,733 | 0,905 | 16,053 | 0,103 | 0,003 |
| R x S | 1 | 1,033 | 1,030 | 1,065 | 42,741** | 0,191 | 0,127 |
| E x R x S | 2 | 4,842 | 1,069 | 0,057 | 9,977 | 0,028 | 0,024 |
| Resíduo | 22 | 5,564 | 1,395 | 0,433 | 4,825 | 0,148 | 0,012 |
| Coeficiente de variação (%) | | 2,51 | 1,84 | 1,96 | 7,71 | 10,14 | 12,56 |

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.