

*ALEKSANDRS SPERS*  
- MÉDICO-VETERINÁRIO -  
Zootecnista da Seção de Suinocultura  
Instituto de Zootecnia  
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE NÍVEIS DE PROTEÍNA  
E DE ENERGIA NO DESEMPENHO DE SUÍNOS EM  
CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO.

Tese de «Magister Scientiae» apresentada à  
Escola Superior de Agricultura «Luiz de  
Queiroz», da Universidade de São Paulo.

PIRACICABA  
- 1972 -

A L E K S A N D R S   S P E R S  
MÉDICO-VETERINÁRIO  
Zootecnista da Seção de Suinocultura  
Instituto de Zootecnia  
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo

AValiação dos efeitos de níveis de proteína e de  
energia no desempenho de suínos em crescimento e  
terminação.

Tese de "Magister Scientiae"  
apresentada à Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiróz",  
da Universidade de São Paulo.

P I R A C I C A B A  
1 9 7 2



PROF. DR. ARMANDO VICENZO MARIA CHIEFFI

DR. ALBINO JOAQUIM RODRIGUES

aos quais devemos nossa iniciação na pesquisa

OFEREÇO

À memória de meu Pai

HOMENAGEM

A minha Esposa e filhos com afeto

DEDICO

A G R A D E C I M E N T O S

Desejamos consignar nossos mais sinceros agradecimentos pela inestimável colaboração do Prof. Dr. ANTONIO PRATES TRIVELIN, nosso O rientador que com tanto cuidado, dedicação e paciência dirigiu-nos em todas as fases da execução deste trabalho.

Ao Dr. ALBERTO ALVES SANTIAGO pelo interêsse e apoio na publicação des ta tese.

Ao Dr. ALBINO JOAQUIM RODRIGUES e aos demais colegas da Seção de Suino cultura e do Instituto de Zootecnia pelo incentivo, estímulo e co laboração na realização desta obra.

Ao Prof. Dr. JOÃO BARISSON VILLARES e Dr. LEOVIGILDO PACHECO JORDÃO pe las valiosas sugestões apresentadas.

Ac Prof. Dr. HUMBERTO DE CAMPOS pelos esclarecimentos prestados na aná lise estatística dos dados.

Ao Dr. RENATO LOPES LEÃO e à Dr<sup>a</sup> RITA MUTTON pelos auxílios na revisão da literatura e pelas facilidades oferecidas na impressão.

Ao Dr. GERALDO LEME DE ROCHA pela pronta ajuda manifestada na cessãodas instalações e mão-de-obra necessária, e ao Dr. FAUSTO PEREIRA LI MA no fornecimento dos ingredientes das rações.

À Prof<sup>a</sup> MARIA ESTELA PINOTTI RODRIGUES pelas precisas e preciosas cor reções do vernáculo.

Ao Sr. MIGUEL ANDRILLI pelo auxílio na coleta dos dados e ao Sr. JOSÉ HENRIQUE SPADOTTI pela colaboração nos serviços datilográficos.

Ao Fundo de Pesquisa do Instituto de Zootecnia por ter fornecido os im prescindíveis meios financeiros para o desenvolvimento deste expe rimento.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior(CAPES) do Ministério da Educação e Cultura pela doação da bolsa de estu dos que nos permitiu a realização do curso de pós-graduação.

Finalmente a todas as demais pessoas que direta ou indiretamente dis pensaram esforços para a realização deste trabalho, externamos os nossos efusivos e sinceros agradecimentos.

Í N D I C E

	Página
AGRADECIMENTOS	IV
1. INTRODUÇÃO . . . . .	1
2. REVISÃO DA LITERATURA . . . . .	3
3. MATERIAL E MÉTODO . . . . .	18
3.1. Local . . . . .	18
3.2. Animais utilizados . . . . .	18
3.3. Tratamentos e fases . . . . .	18
3.4. Manejo e coleta de dados experimentais . . . . .	21
3.5. Métodos estatísticos . . . . .	22
3.6. Características estudadas . . . . .	22
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS . . . . .	23
4.1. Ganho de peso . . . . .	23
4.1.1. Ganho médio diário de peso na fase de crescimen- to . . . . .	23
4.1.2. Ganho médio diário de peso na fase de terminação	26
4.1.3. Ganho médio diário de peso na fase de crescimen- to e de terminação . . . . .	28
4.2. Consumo . . . . .	31
4.2.1. Consumo de ração . . . . .	31
4.2.1.1. Consumo médio diário de ração na fase - de crescimento . . . . .	31
4.2.1.2. Consumo médio diário de ração na fase - de terminação . . . . .	34
4.2.1.3. Consumo médio diário de ração na fase - de crescimento e de terminação . . . . .	36
4.2.2. Consumo de proteína bruta . . . . .	39
4.2.2.1. Consumo médio diário de proteína bruta na fase de crescimento . . . . .	39
4.2.2.2. Consumo médio diário de proteína bruta na fase de terminação . . . . .	42
4.2.2.3. Consumo médio diário de proteína bruta na fase de crescimento e de terminação.	44
4.2.3. Consumo de nutrientes digestíveis totais . . . . .	47
4.2.3.1. Consumo médio diário de nutrientes di- gestíveis totais na fase de crescimento	47

4.2.3.2.	Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais na fase de terminação.	50
4.2.3.3.	Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais nas fases de crescimento e de terminação . . . . .	52
4.2.4.	Consumo de energia bruta . . . . .	54
4.2.4.1.	Consumo médio diário de energia bruta na fase de crescimento . . . . .	54
4.2.4.2.	Consumo médio diário de energia bruta na fase de terminação . . . . .	58
4.2.4.3.	Consumo médio diário de energia bruta nas fases de crescimento e de terminação . . . . .	60
4.2.5.	Consumo de energia digestível . . . . .	62
4.2.5.1.	Consumo médio diário de energia digestível na fase de crescimento . . . . .	62
4.2.5.2.	Consumo médio diário de energia digestível na fase de terminação . . . . .	66
4.2.5.3.	Consumo médio diário de energia digestível nas fases de crescimento e de terminação . . . . .	68
4.2.6.	Consumo de energia metabolizável . . . . .	70
4.2.6.1.	Consumo médio diário de energia metabolizável na fase de crescimento . . . . .	70
4.2.6.2.	Consumo médio diário de energia metabolizável na fase de terminação . . . . .	73
4.2.6.3.	Consumo médio diário de energia metabolizável nas fases de crescimento e de terminação . . . . .	76
4.3.	Conversão . . . . .	78
4.3.1.	Conversão de ração . . . . .	78
4.3.1.1.	Conversão média diária de ração na fase de crescimento . . . . .	78
4.3.1.2.	Conversão média diária de ração na fase de terminação . . . . .	82
4.3.1.3.	Conversão média diária de ração nas fases de crescimento e de terminação . . . . .	84

	Página
4.3.2. Conversão de proteína bruta . . . . .	87
4.3.2.1. Conversão média diária de proteína bruta na fase de crescimento . . . . .	87
4.3.2.2. Conversão média diária de proteína bruta na fase de terminação . . . . .	90
4.3.2.3. Conversão média diária de proteína bruta nas fases de crescimento e de terminação	93
4.3.3. Conversão de nutrientes digestíveis totais . . .	96
4.3.3.1. Conversão média diária de nutrientes di- gestíveis totais na fase de crescimento.	96
4.3.3.2. Conversão média diária de nutrientes di- gestíveis totais na fase de terminação .	99
4.3.3.3. Conversão média diária de nutrientes di- gestíveis totais nas fases de crescimen- to e de terminação . . . . .	101
4.3.4. Conversão de energia bruta . . . . .	104
4.3.4.1. Conversão média diária de energia bruta na fase de crescimento . . . . .	104
4.3.4.2. Conversão média diária de energia bruta na fase de terminação . . . . .	107
4.3.4.3. Conversão média diária de energia bruta nas fases de crescimento e de terminação	110
4.3.5. Conversão de energia digestível . . . . .	112
4.3.5.1. Conversão média diária de energia diges- tível na fase de crescimento . . . . .	112
4.3.5.2. Conversão média diária de energia diges- tível na fase de terminação . . . . .	115
4.3.5.3. Conversão média diária de energia diges- tível nas fases de crescimento e de ter- minação . . . . .	118
4.3.6. Conversão de energia metabolizável . . . . .	120
4.3.6.1. Conversão média diária de energia meta- bolizável na fase de crescimento . . . . .	120
4.3.6.2. Conversão média diária de energia meta- bolizável na fase de terminação . . . . .	124
4.3.6.3. Conversão média diária de energia meta- bolizável as fases de crescimento e de terminação . . . . .	126

	Página
4.4. Custo de alimentação . . . . .	129
4.4.1. Custo médio diário de alimentação . . . . .	129
4.4.1.1. Custo médio diário de alimentação na fase de crescimento . . . . .	129
4.4.1.2. Custo médio diário de alimentação na fase de terminação . . . . .	132
4.4.1.3. Custo médio diário de alimentação nas fases de crescimento e de terminação . . . . .	135
4.4.2. Custo de alimentação por unidade de ganho de peso . . . . .	138
4.4.2.1. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho médio diário de peso na fase de crescimento . . . . .	138
4.4.2.2. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho médio diário de peso na fase de terminação . . . . .	141
4.4.2.3. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho médio diário de peso nas fases de crescimento e de terminação . . . . .	144
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS . . . . .	147
5.1. Ganho médio diário de peso . . . . .	147
5.2. Consumo médio diário de ração . . . . .	150
5.3. Consumo médio diário de proteína bruta . . . . .	152
5.4. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais. . . . .	153
5.5. Consumo médio diário de energia bruta . . . . .	154
5.6. Consumo médio diário de energia digestível . . . . .	155
5.7. Consumo médio diário de energia metabolizável. . . . .	156
5.8. Conversão média diária de ração . . . . .	157
5.9. Conversão média diária de proteína bruta . . . . .	160
5.10. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais. . . . .	161
5.11. Conversão média diária de energia bruta . . . . .	162
5.12. Conversão média diária de energia digestível . . . . .	162
5.13. Conversão média diária de energia metabolizável . . . . .	164
5.14. Custo médio diário de alimentação . . . . .	164
5.15. Custo médio diário de alimentação por unidade de ganho de peso . . . . .	165

	Página
6. RESUMO E CONCLUSÕES . . . . .	167
7. COMENTÁRIO . . . . .	176
8. SUMMARY . . . . .	179
9. LITERATURA CITADA . . . . .	182
10. APÊNDICE . . . . .	188



## 1. INTRODUÇÃO

Admite-se que na suinocultura a alimentação constitui um fator de preponderância, podendo representar até 80% do seu custo de produção. Na formulação de rações para suínos, dos nutrientes a serem considerados, destacam-se pela sua importância a proteína e a energia. Para satisfazer as necessidades em ambos os nutrientes, tem-se empregado, de preferência, atualmente, em nosso meio, os níveis preconizados pelo National Research Council dos EUA, NRC (1964) e NRC (1968).

No que diz respeito a utilização da proteína em nossas condições de criação, uma das maiores dificuldades reside no fato de que os alimentos protéicos são de preços elevados e, às vezes, de difícil obtenção. É fundamental, porém, para estes animais, a fim de se obter índices zootecnicamente adequados, que sejam atendidas suas exigências protéicas, como ressaltam PINHEIRO MACHADO (1967), TÓRRES (1968) e VIANNA (1970).

Conforme trabalhos experimentais de SEERLEY, POLEY e WAHLSTRON (1964) e LEE, Mc BEE Jr. e HORVATH (1967), o emprego de nível mais alto de proteína do que o recomendado tem revelado efeito favorável na qualidade da carcaça, produzindo maior percentagem de carne. O aumento do teor de proteína viria em favor do estímulo à produção de porco "tipo-carne", mas, por outro lado, aumentaria o preço da ração e possivelmente o consumo de proteína e assim, conseqüentemente, poderia influir no custo da alimentação.

Quanto ao nível de energia, há evidência de que a redução do seu teor em relação ao recomendado, pela introdução de alimentos fibrosos, tem também mostrado influência na qualidade da carcaça dos suínos, produzindo percentualmente mais carne. Este procedimento diminuiria o custo da ração, devido aos preços mais baixos dos alimentos ricos em fibra, mas por outro lado reduziria o ganho de peso e a conversão alimentar, como relataram HALE, BEARDSLEY e SOUTHWELL (1962), podendo desta maneira interferir no custo da alimentação. O aumento do nível de energia da ração para suínos, pelo emprego de graxa animal, apresenta a vantagem de proporcionar maior ganho de peso e melhor conversão alimentar, segundo ALLICH-GALI (1970) mas com o inconveniente de produzir carcaça com menor percentagem de carne. O uso de graxa animal no arraçoadamento dos suínos, em muitos países, foi possível, graças aos excedentes e ao

baixo preço que as mesmas atingiram em consequência da decrescente demanda para consumo humano. Dos alimentos fornecedores de energia em nosso meio, a graxa animal apresenta ainda cotação alta, e a sua inclusão na dieta elevaria o seu preço, podendo assim influenciar o custo da alimentação.

Face ao exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos de rações de diferentes níveis de proteína e de energia, bem como os seus custos, tendo por referência, o ganho de peso, o consumo e a conversão por suínos em fases de crescimento e terminação.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Embora o nível quantitativo exato de cada um dos nutrientes, necessários para o desenvolvimento dos suínos, ainda não seja conhecido, existe na literatura sobre a nutrição destes animais, razoável número de dados dignos de confiança, baseados em evidência experimental. Tais resultados foram alcançados principalmente em países de suinocultura muito tecnificada, onde diversas equipes trabalham, a fim de obter inúmeros dados nos mais diferentes aspectos das exigências em distintos nutrientes, visando, com isso, aumentar a produtividade animal. Nos EUA, por exemplo, o National Research Council (NRC), através do Subcommittee on Swine Nutrition, realiza reuniões oficiais periódicas para, através de revisões baseadas na literatura mundial atual e especializada, estabelecer as necessidades nutritivas dos suínos. A precípua finalidade é fornecer subsídios às empresas suinícolas e fábricas de rações, além de orientar os pesquisadores em futuros trabalhos.

Por força das circunstâncias e conveniências, as indústrias de rações, cooperativas ou criadores isolados de suínos, ao lado dos cientistas nacionais no campo da nutrição, têm recorrido às publicações de NRC (1964) e NRC (1968), para satisfazer e atender as exigências nutricionais dos suínos, tanto no arraçoamento de rotina como nos trabalhos de pesquisa, as quais são apresentadas nos Quadros nºs I, II, III e IV do capítulo de Apêndice.

Considerando as exigências dos suínos em proteína, nas publicações de NRC (1964) e NRC (1968), convencionadamente, os níveis têm sido apresentados sempre em termos de proteína bruta (PB), embora alguns tenham recorrido à proteína digestível, como PAULIN NETO et alii (1965/66) e GREELEY, MEADE e HANSON (1964), especialmente quando podem estar envolvidos estudos sobre a qualidade da carcaça e a digestibilidade dos nutrientes.

Em virtude da sua importância, vários trabalhos têm sido conduzidos para avaliar os efeitos de diferentes níveis de proteína no desempenho dos suínos.

Em nosso meio, COSTA, CONRAD e CAMPOS (1968) empregaram leitões Duroc-Jersey, pesando 14,6 kg, com o objetivo de comparar duas rações, cujos níveis de proteína foram ajustados para as fases de crescimento e de terminação - a primeira possuindo 16% e 13% de PB, de milho-

soja, e a segunda com 17% e 15% de PB, do tipo comercial, tendo ainda os animais, no último caso, livre acesso ao pasto de quicuío (Pennisetum clandestinum). Observaram os AA. maiores ganhos médios diários ( $P < 0,01$ ) para os animais do primeiro tratamento, com 0,819kg, relativamente ao segundo tratamento, com 0,703kg. Embora não tivesse sido realizada a análise estatística dos consumos médios diários, verificaram que os mesmos apresentaram pequena variação, isto é, respectivamente 2.912 g para 16% e 13% de PB e 3.031 g para 17% e 15% de PB.

Outros pesquisadores também se interessaram pelo estudo da influência dos níveis de proteína, no desenvolvimento dos suínos.

Assim, KLAY (1964), fornecendo a 96 leitões desmamados rações isocalóricas e isofibrosas, suplementadas com amino ácidos, as quais apresentaram níveis de 10,2%, 14,0%, 19,1% e 26,0% de PB, observou que os ganhos de peso e consumos de ração diminuíram linear e estatisticamente ( $P < 0,01$ ), à medida que se elevava o nível de proteína, mas pioraram as conversões de ração, também linear e estatisticamente ( $P < 0,01$ ). Notou ainda aumento ( $P < 0,01$ ) no consumo médio diário de proteína bruta com o incremento do próprio nível de PB. Opinou também o A que os suínos regulam o consumo das dietas para satisfazer as suas necessidades em proteína e, portanto, podem chegar a reduzir a ingestão total de energia em dietas muito ricas em proteína.

HALE, JOHNSON Jr. e SOUTHWELL (1967) encontraram para leitões de 20 a 93 kg de peso vivo, ganhos diários de 0,735kg, 0,776kg e 0,735kg, respectivamente, para as seguintes três dietas, cujos níveis de PB foram ajustados para as fases de crescimento e de terminação, ou seja, 18% e 15%, 16% e 13% e, 14% e 11% de PB. Afirmaram os AA. que, embora as diferenças nos ganhos não chegassem a ser significativas, elas se mostraram próximas do nível de 5% de probabilidade, o que permitiu concluir que o teor de PB das rações para suínos, entre 18% e 15% e de 14% e 11%, proporcionaram maiores ganhos de peso. Na conversão de ração, tanto as diferenças entre os níveis de PB, como também entre os capadetes e as marrãs, não revelaram significância estatística. O custo de alimentação, para produção de 100 kg de aumento em peso dos suínos, recebendo rações adequadas em níveis protéicos, com 16% e 13%, foi menor do que o das rações de baixa proteína, com 14% e 11%, e alta proteína, com 18% e 15%.

BAKER et alii (1967) apresentaram um estudo, visando comparar para suínos de ambos os sexos rações de 10%, 12%, 14% e 16% de PB, na

presença ou ausência de hormônios sexuais. Indicaram os AA. que as mães têm menores ( $P < 0,01$ ) consumos de ração relativamente aos capadotes.

LEE, McBEE Jr. e HORVATH (1967) fizeram comparações entre várias dietas, destinadas aos leitões Duroc e Duroc x Yorkshire, com 25 a 92 kg de peso vivo, cujos níveis de proteína foram ajustados, baseando-se no peso vivo, ou seja, de 25 a 34 kg, de 34 a 57 kg e de 57 a 92 kg, de sorte que consideraram as seguintes sequências; alta proteína (AP) com 21%, 18% e 15% de PB e normal proteína (NP) com 18%, 15% e 12% de PB. Verificaram que o aumento do nível de proteína não afetou os ganhos de peso, com os valores respectivamente de 0,730 kg e 0,720 kg, os consumos de ração, com 237 kg e 250 kg, bem como, as conversões de ração, com 3,48 e 3,77. Entretanto a AP determinou estatisticamente maiores consumos de 39,2 kg e 33,7 kg e piores conversões, de 0,580 kg e 0,510 kg de proteína bruta, e também maiores consumos de proteína bruta por ganho de cortes cárneos, de 1,49 kg e 1,23 kg.

BELLIS e TAYLOR (1961) realizaram vários ensaios com cerca de 1.100 leitões Large White x Essex, tanto na fase de crescimento como de terminação, entre os pesos vivos de 41 kg a 136 kg, a fim de determinar o crescimento mais econômico. Empregaram dietas, oferecidas à vontade, com 3.501, 3.849 e 3.649 kcal/kg de energia bruta e, respectivamente de 17,2%, 14,2% e 10,7% de PB. Estas dietas foram dadas em diferentes sequências, baseando-se no peso vivo dos animais. O ganho mais econômico foi obtido com o arraçamento com alta proteína, de 17% de PB, até 63,5 kg de peso vivo, ou proteína média, de 14% de PB, até 82 kg.

Apesar da reconhecida influência dos níveis de proteína, outros AA chamaram a atenção para a importância da composição dos alimentos e das dietas em amino ácidos, sobre o desempenho dos suínos, como se pode depreender, pelos experimentos a seguir resumidos.

MERTZ, BEESON e JACKSON (1952) verificaram que leitões, pesando 13,6 kg, apresentaram expressivo ganho médio diário, com dieta contendo apenas 11,3% de PB, mas possuindo níveis adequados de todos os amino ácidos essenciais. O total de 11,3% de PB era proveniente de 7,4% de PB, fornecidos pelos amino ácidos e os restantes 3,9% de PB, supridos pelo citrato de amônio.

CLAWSON (1967) estudou, num trabalho com 48 leitões desmamados, pesando 17 kg, o efeito do nível de proteína, de 14% ou 10% de PB e a relação de amino ácidos provenientes do farelo de soja e do milho, na res

posta à adição de 10% de graxa animal em suas dietas. O emprego da graxa resultou na obtenção de níveis diferentes de energia metabolizável nas rações consideradas. Relatou o A que, embora os ganhos de peso diminuíssem, em geral, pela queda do nível de proteína, esta diminuição foi mais acentuada quando, tanto a quantidade como a qualidade da proteína reduziram-se. Os maiores incrementos de peso ocorreram com as dietas possuindo 50% de PB, fornecidos pelo farelo de soja. Por outro lado, as conversões de ração melhoraram ( $P < 0,01$ ) com a adição de graxa. O nível de proteína não influenciou nos consumos e conversões das dietas, enquanto o balanço de amino ácidos foi adequado, resultando assim piores conversões, quando a quantidade de proteína proveniente do farelo de soja era inferior a 50%. Os consumos de energia metabolizável, que variaram de 5.274 a 8.006 kcal/kg na fase de crescimento e de 6.718 a 9.690 kcal/kg, em conjunto, nas fases de crescimento e de terminação, reduziram-se ( $P < 0,01$ ), quando a ração teve graxa adicional. O consumo de energia metabolizável, diminuiu ( $P < 0,01$ ) ainda, quando aumentou o nível de energia, enquanto o nível de proteína foi baixo, e, diminuiu mais ainda, quando a dieta teve menos de 50% de PB, suplementados pelo farelo de soja. Verificou também que, no mesmo nível de proteína, o aumento do teor de graxa ocasionava diminuição no consumo de proteína bruta. A interação  $P \times E$  não chegou a revelar-se significativa para o ganho de peso, consumo de ração e consumo de energia metabolizável, em se considerando conjuntamente as fases de crescimento e de terminação.

SMITH Jr., CLAWSON e BARRICK (1967), variando a relação de amino ácidos nas rações de 144 leitões cruzados, entre 21 kg e 95 kg de peso vivo, através do emprego do milho e do farelo de soja, relataram que satisfatório ganho de peso pode ser obtido com dieta contendo apenas 11,3% de PB, quando pelo menos 50% dos amino ácidos são fornecidos pelo referido suplemento protéico.

SPERS e LUCCI (1965), ao discutirem as implicâncias na zootecnia da mais aceita hipótese de síntese protéica, mostraram que, para a formação da cadeia polipeptídica, há necessidade da presença concomitante de todos os amino ácidos constituintes. Em resumo, uma determinada proteína não poderá ser sintetizada, mesmo nas mais favoráveis condições, apenas pela ausência de um único amino ácido.

WILLIAMS et alii (1954), "in" CUNHA (1957), procuraram estimar as necessidades em amino ácidos para leitões de várias idades, baseando

se em análises realizadas, com o fito de se conhecer as quantidades relativas dos vários amino ácidos nos seus diferentes tecidos do organismo. Posteriormente, estas quantidades relativas, assim determinadas, foram admitidas como sendo as exigências mais prováveis dos suínos nestes componentes nitrogenados.

NORDSTROM et alii (1970) com o mesmo objetivo, compararam os níveis relativos de amino ácidos na corrente circulatória.

HEGSTED (1971), em trabalho de revisão bibliográfica, informou que, sem dúvida, o mais importante aspecto constatado na ausência de crescimento, após o consumo de dietas deficientes, de modo limítrofe para um amino ácido, é a redução na quantidade total de alimentos consumidos. A base fisiológica deste mecanismo permanece, no entanto, ainda desconhecida. Além do hipotálamo, como estrutura nervosa primária comprovadamente envolvida no controle do consumo de ração, através do próprio estado nutricional, devem existir outras estruturas do sistema nervoso central, ou mesmo outros tecidos, que possam ser responsabilizados pelo efetivo papel regulador dos amino ácidos na ingestão de alimentos.

Se existe uma concordância entre os AA. relativamente à expressão das exigências de proteína, o mesmo não ocorre, ao se tratar das necessidades em energia. Estas podem ser expressas nas mais variadas unidades. O próprio NRC (1964) apresentou as exigências em energia dos suínos, em termos de percentagem ou peso de nutrientes digestíveis totais (NDT) e, posteriormente, em sua edição de 1968, apenas em kcal de energia digestível (ED), argumentando que o uso da unidade térmica calorías seria a maneira mais adequada de se exprimir a necessidade em energia, do que a antiga unidade em % ou g de NDT.

Realmente, há algum tempo, tem se avaliado as fontes de energia das rações porcinas em termos de % de NDT, baseando-se em análises aproximadas dos alimentos. No entanto, este procedimento indireto vai sendo substituído por um direto, que leva em consideração a diferença entre a energia bruta (EB) de combustão da dieta ingerida e a energia correspondente encontrada nas fezes, ou seja, a energia digestível (ED). À medida que novos dados vão sendo disponíveis, o conceito de NDT será, sem dúvida, superado em favor do de energia digestível. No entanto, parte da energia digestível é perdida, através da urina e dos gases combustíveis, o que levou a denominar a quantidade resultante de energia metabolizável (EM). Constata-se, por sua vez, que parte da energia metabolizável é utilizada no trabalho de digestão, chamando-se, desta feita, a quantidade



que resultou de energia líquida (EL), a qual representa, em síntese, a quantidade de energia aproveitada pelo organismo animal com a finalidade de manutenção e de produção.

Além de apresentar os níveis de energia das suas rações em apenas uma ou mais unidades, outra preocupação dos pesquisadores tem sido relacionar as diferentes unidades entre si. Assim, CRAMPTON, LLOYD e MACKAY (1957) e ROBINSON, MORGAN e LEWIS (1964) correlacionaram NDT e ED. Outras tentativas de relacionamento foram executadas por GREELEY, MEADE e HANSON (1964) e DIGGS et alii (1965). O próprio NRC (1968) equacionou a energia digestível relativamente à energia metabolizável, utilizando uma correção devida ao nível de proteína empregado.

É conveniente ressaltar agora o trabalho de revisão bibliográfica, realizado por LEWIS (1966), com cerca de 52 pesquisas, principalmente as européias, sobre a nutrição de proteína e de energia na produção de suínos. Afirma o A que, em geral, o aumento da concentração de nutrientes, dentro de certos limites, tanto pela elevação dos níveis de energia, como dos de proteína, torna superiores os ganhos e as conversões, e que as muitas observações que estão em contradição, provavelmente, são devidas ao não balanço de nutrientes, incluindo amino ácidos, ou por inabilidade dos pesquisadores em eliminar outras variáveis, como sexo e variação bromatológica de alimentos e rações. Ainda destaca o A, que o aumento do nível de energia da dieta tem que ser acompanhado por uma correspondente elevação do nível de proteína, a fim de que se obtenha o melhor desempenho.

Alguns estudos, como os citados a seguir, foram conduzidos, procurando avaliar o efeito dos níveis de energia, em termos de NDT, além de unidades térmicas das rações destinadas aos suínos, em diferentes períodos do seu ciclo de vida.

Em nossas condições, PAULIN NETO et alii (1965/66) verificaram que leitões Duroc-Jersey, pesando 33 kg, apresentaram maior ( $P < 0,01$ ) ganho de peso, quando receberam a ração de 16% de PB e 76,8% de NDT, em comparação com a dieta de 17,5% de PB e 69,3% de NDT. Os AA. relataram ainda tendência, no sentido de serem menores os consumos de ração, para o mais baixo nível de NDT, mas melhores conversões de ração e maiores lucros, para o mais alto nível de NDT, embora estes resultados não fossem analisados estatisticamente. As citadas rações possuíam ainda, respectivamente, 12,6% e 13,9% de PD e 1.700 e 1.400 kcal/kg de energia digestível, como também, 2.146 e 1.747 kcal/kg de energia produtiva (Fraps).



BOWLAND e BERG (1959) estudaram, num experimento fatorial, empregando leitões desmamados, o efeito das rações de 13% e 21% de PB e 65% e 79% de NDT. Relataram os AA. que a interação P x E no ganho médio diário foi significativa, para os animais em fase de crescimento, até o peso vivo de 50 kg, mas não o foi no período de terminação, de 50 kg a 95 kg de peso vivo. A referida interação também não alcançou significância estatística, quando consideraram conjuntamente crescimento e terminação. O nível de NDT apresentou significância estatística ( $P < 0,01$ ), em todas as fases consideradas, com o maior teor de energia proporcionando sempre maiores ganhos de peso. Também foi encontrado, estatisticamente, maior ganho para os capadetes relativamente às marrãs. Quando consideraram a ingestão de ração, observaram que o nível de proteína não apresentou efeito significativo no consumo médio diário, mas as marrãs revelaram menor consumo que os capadetes, consumo este que apresentou diferença estatisticamente significativa. Enquanto que, na conversão de ração, não foi encontrada significância para a interação P x E, nem para o efeito do nível de proteína, tendendo a melhorarem as conversões, à medida que se elevava o teor de proteína. Por sua vez, a influência dos níveis de energia foi significativa ( $P < 0,01$ ), no sentido de que, quanto maior o teor energético da ração, melhor a conversão. Por outro lado, as marrãs mostraram tendência de melhor conversão em relação aos capadetes, sem revelar, contudo, significância estatística.

COSTAIN e MORGAN (1961), utilizando 32 leitões Large White com arraçamento controlado, em experimento fatorial  $2 \times 2 \times 2$ , isto é, com 2 sexos, marrãs e capadetes, 2 níveis de energia, 65% e 74% de NDT e 2 níveis de PB, ajustados com o peso vivo, o primeiro com 15,5% e 12% de PB e o segundo com 18,5% e 13,5% de PB. As relações de energia/proteína, em termos de % de NDT/% de PB, variaram de 3,6 a 6,2. Observaram os AA. que, na fase de crescimento nos níveis mais altos de proteína, os suínos, recebendo menor nível de energia, tiveram superiores ( $P < 0,05$ ) ganhos de peso, do que os de maior nível de energia, devido provavelmente ao não balanceamento em amino ácidos das suas dietas. Por seu turno, ganhos superiores foram obtidos com mais ampla relação de energia/proteína, mas a interação P x E não foi significativa na fase de crescimento. Nesta fase, como também na de terminação, o consumo foi mais reduzido para o tratamento de alta energia e alta proteína, revelando-se significativo ( $P < 0,05$ ) o resultado apenas em se tratando de crescimento. As conversões de ração foram melhores ( $P < 0,05$ ) com a alta proteína e as re

lações de energia/proteína ao redor de 4,2 a 4,4 na fase de crescimento, enquanto que, na fase de terminação, a conversão foi melhor para o nível de alta energia. Considerando a conversão de NDT, verificaram os AA., que ela foi sempre melhor para baixa energia.

JONES et alii (1962), empregando rações com 72% de NDT e tendo 12,1%, 14,9%, 18,2% e 21,2% de PB, na fase de crescimento de leitões Landrace x Wessex-Saddleback, mas apenas 18,5% de PB para todos os tratamentos, na fase de terminação, verificaram que maiores níveis de PB de terminaram menores ganhos de peso apenas na fase de crescimento, enquanto que o efeito do sexo não se revelou significativo; não obstante as marrãs apresentaram tendência de maiores incrementos de peso. Quanto à conversão, observaram que, tanto o sexo como o nível de proteína, não afetaram estatisticamente este parâmetro, embora as fêmeas revelassem certa tendência para melhores eficiências alimentares, o que também se deu com o nível intermediário de proteína, na fase de crescimento.

OWEN e RIDGMAN (1967) notaram que leitões de 27 kg a 118 kg de peso vivo apresentaram estatisticamente maiores ganhos na fase de crescimento e melhores conversões de ração nas fases em conjunto de crescimento e terminação, à medida que aumentavam os níveis de energia das rações empregadas, os quais foram, de 56%, 62%, 69% e 77% de NDT. Por seu lado, os consumos de ração aumentaram para baixa energia, na fase de terminação, ao passo que o consumo de NDT variou de 1,59 kg a 1,93 kg. Ainda que o sexo não revelasse efeito significativo na conversão de ração, os capadetes apresentaram estatisticamente maiores ganhos e consumos de ração relativamente às marrãs.

Na revisão da literatura obtiveram-se, ainda, trabalhos que compararam rações com diferentes níveis de graxa, e a sua influência no desempenho dos suínos, alguns dos quais a seguir são apresentados.

Aqui, LIMA et alii (1965/66) relataram que leitões desmamados Duroc Jersey, pesando 23,5 kg, apresentaram maiores ganhos de peso e consumos de ração ( $P < 0,05$ ), quando receberam rações de farelo de soja com 16,0% de PB e 3,62% de matéria graxa, com 0,872 kg e 2.897 g, em relação às de feijão soja com 17,3% de PB e 6,33% de matéria graxa, com 0,706 kg e 2.322 g. As diferenças entre sexos no ganho de peso não foram significativas.

RODRIGUES et alii (1967), admitindo como fonte de energia a aguardente de cana de açúcar, em níveis de 0 ml, 50 ml, 75 ml e 100 ml, para capadetes e marrãs, com peso médio inicial de 20 kg, concluíram que

não houve efeito significativo do sexo nos ganhos de peso, nos consumos e conversões de ração, não obstante, à proporção que aumentou o nível de energia, reduziu-se a ingestão da dieta, sem revelar no entanto significância.

ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY (1958) estudaram, em 84 dias de experimentação, interrelações de proteína, lisina e energia, em rações de 60 suínos desmamados Duroc e Duroc x Yorkshire, pesando 18 kg. Consideraram duas fases, a de crescimento, com 42 dias de duração, de 18 kg a 50 kg de peso vivo, e a de terminação, também com 42 dias, de 50 kg a 86 kg. O experimento era fatorial  $2 \times 2 \times 3$ , isto é, com 2 níveis de proteína, de 14% e 18% de PB, 2 de lisina, de 0,0% e 0,1% e finalmente 3 de sebo estabilizado de 0%, 5% e 10%. Afirmaram os AA. que o nível de proteína exerceu influência significativa ( $P < 0,05$ ), apenas na fase de crescimento, quando então a ração com 18% de PB teve maiores ganhos de peso. Por outro lado, ao aumentarem a densidade energética da dieta, obtiveram, em todas as fases consideradas, estatisticamente, maiores ganhos linearmente e também melhores conversões. Não foi significativa a interação  $P \times E$  no aumento de peso. Apesar do efeito dos níveis de proteína não ter sido significativo, ocorreu certa tendência de menores consumos de ração, à medida que aumentava o nível de proteína, nas dietas com 5% de graxa, ou seja, 2.585 g versus 2.354 g.

FOND, KWONG e LOOSLI (1960) conduziram um experimento fatorial  $2 \times 2 \times 2$ , com leitões Yorkshire e Berkshire, com peso vivo inicial de 20 kg e o final de 91 kg, abrangendo, portanto, as fases de crescimento e terminação. Os fatores considerados foram 2 níveis de proteína: alta proteína (AP), com 20% e 18% de PB e baixa proteína (BP) com 12% e 10% de PB. A redução do nível protéico deu-se, quando os animais possuíam 64 kg. Empregaram ainda 2 níveis de energia, normal energia (NE) com 77% e alta energia (AE) com 87% de NDT, obtidos, respectivamente, pela inclusão de 0% e 10% de graxa, ao lado, ainda, de 2 níveis de ácido pantotênico. Verificaram os AA. que a AP proporcionou estatisticamente maiores ganhos de peso, piores conversões de proteína bruta e de NDT. As dietas de AE, por seu lado, determinaram maiores ganhos dentro de AP, menores consumos de ração, maiores consumos de NDT e, em geral, melhores conversões de NDT, como também melhores conversões de PB em todos os níveis de proteína, resultante da adição de graxa.

THRASHER et alii (1960) forneceram a leitões desmamados três rações, cujos níveis de PB foram ajustados para as fases de crescimento

e de terminação, ou seja, com 12% e 10%, 15% e 13% e 18% e 16% de PB e ainda adicionaram 0% e 10% de graxa. Constataram que a conversão de ração melhorou de 15% a 23%, à medida que aumentava o nível de energia, enquanto que os ganhos de peso melhoraram de 22% com os maiores níveis de PB, relativamente aos de 12% de PB.

THRASHER et alii (1962) observaram que o nível de proteína ou de energia não tiveram efeito significativo nos ganhos de peso dos leitões possuindo 23,1 kg, quando receberam duas rações com o nível ajustado de PB, para crescimento e terminação, a primeira com 15% e 13% e a segunda com 18% e 16%. Estas dietas continham 0%, 7,5% e 10% de graxa animal. Os ganhos, verificados no experimento, oscilaram entre os limites de 0,762 kg e 0,798 kg. Em todos os níveis de graxa, o maior teor de proteína apresentou uma diminuição de 8% no consumo médio diário de ração. Verificou-se, também, redução linear na ingestão de ração, à proporção que se elevava o nível de energia pela adição de graxa animal. A conversão das dietas melhorou de 6% a medida que se elevava o nível de proteína, ao passo que a melhoria foi de 15% e 20%, respectivamente, pela introdução de 7,5% e 10% de graxa.

BROOKS (1967) não observou diferenças significativas nos ganhos de peso dos leitões entre 14 kg a 82 kg de peso vivo, quando receberam rações com nível de proteína ajustado ao peso vivo, tendo 18%, 16% e 14% de PB, entrando na sua composição tanto óleo de soja, como bagaço de cana e melaço. Todavia, os capadetes revelaram maiores ( $P < 0,05$ ) ganhos em comparação com os das marrãs, isto é, 0,750 kg e 0,660 kg. Não obstante as diferenças nas conversões de ração entre os capadetes e as marrãs não tenham sido significativas, observou-se melhores eficiências alimentares para as dietas com graxa relativamente às com bagaço.

LOWREY et alii (1963) trabalharam com dietas purificadas para leitões desmamados com 10 dias de idade, possuindo tanto 5% como 18% de PB e 3%, 13% e 23% de óleo de milho. Observaram os AA. que os ganhos de peso e consumos de ração aumentavam pela adição de graxa, apenas nas dietas adequadas em proteína. Por seu turno, os maiores níveis de energia proporcionaram maiores consumos de energia bruta, mas menores consumos de proteína bruta dentro do nível de alta energia, como também, melhores conversões de proteína, de energia bruta e de ração, ainda que não, estatisticamente.

Encontrou-se na literatura ainda estudos que visaram o emprego de rações com diferentes níveis de fibra bruta e a sua implicância

no desenvolvimento dos suínos, como a seguir pretende-se apresentar.

Em nossas condições, RODRIGUES et alii (1965/66), trabalhando com capadetes Duroc Jersey e empregando rações de alta proteína, relataram maiores ganhos ( $P < 0,05$ ) para as dietas com níveis de 4,6% e 4,7% de fibra bruta relativamente às de 9,2% e 9,5% de fibra bruta, os quais foram respectivamente 0,547 kg e 0,464 kg. Se bem que os níveis de fibra bruta não mostrassem efeito significativo no consumo de ração, a diminuição do seu teor na ração melhorou estatisticamente a conversão ( $P < 0,01$ ).

SPEERS et alii (1967) não verificaram efeito significativo do sexo nos ganhos de peso e consumos de ração, quando estudaram o emprego do feno de soja perene em dietas de 18% de PB para capadetes e marrãs.

STEVENSON, DAVEY e HINER (1960) não encontraram diferenças significativas nos ganhos de peso das marrãs e dos capadetes, isto é, respectivamente 0,671 kg e 0,717 kg, quando receberam rações tanto de 18% e 15% de PB como de 14% e 11% de PB, ajustado para o peso vivo, possuindo ainda 4%, 16% e 28% de feno de alfafa. Embora os níveis de energia não apresentassem significância, ressaltaram os AA. tendência no sentido da redução do consumo das dietas, à medida que diminuía o nível de energia e aumentava o teor de fibra bruta. Observaram ainda que as conversões de ração melhoraram, à proporção que se elevava o nível de energia, o que foi significativo.

HALE, BEARDSLEY e SOUTHEWELL (1962) arraçoaram suínos com cinco dietas de milho soja, diferindo apenas pela inclusão de: A)- 30% de sabugo de milho, B)- 10% de sabugo de milho, C)- testemunha, D)- 5% de graxa animal e E)- 10% de graxa animal. Os níveis de proteína considerados foram de 16% para o crescimento e 13% para a terminação. Os ganhos de peso obtidos foram respectivamente, 0,739 kg, 0,844 kg, 0,921 kg, 0,916 kg e 0,953 kg, conjuntamente nos dois períodos. Concluíram os AA. que a inclusão de sabugo apresentou efeito significativo, diminuindo os ganhos de peso, mas não o teve a adição de graxa. As conversões de ração encontradas foram também respectivamente, 3,88, 3,26, 3,08, 2,85 e 2,59, podendo se verificar que elas foram influenciadas prejudicialmente pela inclusão de sabugo, mas, vantajosamente, pela adição de graxa, sendo as diferenças estatisticamente significativas. O custo de alimentação revelou-se maior quando as dietas possuíam na sua composição sabugo de milho.

POND, LOWREY e MANER (1962) estudaram, utilizando leitões Berkshire e Chester White desmamados, pesando 23 kg, a inclusão de 0%, 12,4%

e 24,8% de sabugo de milho em rações de 10% e 18% de PB. Relataram os AA. que nos ganhos de peso não foram significativos os efeitos da interação P x E e do nível de proteína. Os ganhos médios diários foram de 0,617kg e 0,635kg, respectivamente, para o maior e o menor nível de proteína, com a dieta de 12,4% de sabugo. Observaram, todavia, redução significativa ( $P < 0,01$ ) nos ganhos dos leitões que recebiam 12,4% de sabugo, relativamente aos de 0% de sabugo, quando o nível de proteína foi de 18% de PB (0,635 kg e 0,708kg).. A inclusão de 24,8% de sabugo reduziu ainda mais o ganho em questão, o qual chegou apenas a 0,540 kg. Os consumos de ração aumentaram, mas sem revelar significância estatística, com a introdução de 12,4% e 24,8% de sabugo, tanto na ração de 18%, como na de 10% de PB. Na conversão de ração, não foi significativa a interação P x E. Por outro lado, a eficiência alimentar melhorou de modo significativo com o aumento do teor de energia, em ambos os níveis de PB.

THRASHER, MULLINS e NEWMAN (1963) determinaram para 60 suínos, pesando 58 kg, que o custo por unidade de ganho foi mais alto, quando se incluiu em rações comuns 10% de bagaço de cana ou espiga de milho moída (palha, grão e sabugo).

Ressalta-se ainda, o trabalho de BOENKER, TRIBBLE e PFANDER (1969) que utilizaram para capadetes Hampshire e Duroc, pesando de 44,5 kg a 57,7 kg, três dietas com 16% de PB: A)- testemunha, B)- de alta energia, com 7% de graxa e C)- de baixa energia, com 10% de sabugo de milho. Estas dietas possuíam respectivamente 76,3%, 84,9% e 68,0% de NDT, e 3.870, 4.210 e, 3.876 kcal/kg de energia bruta. Relataram os AA. que ocorreu menor consumo de nitrogênio, e, portanto, de proteína, para a ração tendo graxa. Concluíram também que o sabugo de milho não foi digerido pelos suínos, o que quer dizer, que não apresenta, deste modo, qualquer valor energético para os suínos. Neste caso seria admissível o emprego das equações de VANSCHOU BROEK, WILDE e LAMPO (1967), que estabelecem as reduções de 14,9% nos ganhos de peso e 11,5% nas conversões de ração, no presente caso, quando o sabugo de milho entra na proporção de 20,2%, diluindo a dieta.

Muitos outros pesquisadores, utilizaram-se da energia digestível para estudar a sua influência no desempenho dos leitões, como pode-se, a seguir, constatar.

BAYLEY e LEWIS (1963) empregando leitões Large White, estudaram uma ração comum de crescimento, até 54 kg de peso vivo, mas diferentes rações de terminação. O experimento nesta última fase era do tipo fa



torial 2 x 4, com 2 sexos e 4 níveis de energia, tendo os seguintes valores em % de NDT, 70,0%, 72,2%, 74,5% e 79,0%, ou, respectivamente, em kcal/kg de ED, de 3.085 , 3.180 , 3.270 e 3.455. As variações, conseguidas nos níveis de energia, foram obtidas graças ao uso, respectivamente, de 0%, 2,5%, 5,0% e 10% de graxa. Calculando-se os níveis em % de PB os AA. verificaram, na mesma ordem, os seguintes valores, 13,1%, 13,7%, 14,1% e 15,7%. Tomaram o cuidado, a fim de que para todos os tratamentos. a ingestão de proteína e de energia fosse igual. Na estudada fase de terminação, verificaram que os ganhos diários aumentaram pouco, pelo aumento do nível de energia, a não ser no maior ganho ( $P < 0,05$ ), para a dieta de 79,0% de NDT. O ganho em questão não revelou diferenças estatísticas entre as marrãs e os capadetes. Face às conversões de ração, notaram melhoria considerável, com o aumento do nível de NDT, o que pôde ser comprovado pelos valores de 3,93 para 70,0% de NDT e 3,30 para 79,0% de NDT. As melhorias observadas para os níveis de energia em questão, foram respectivamente da ordem de 0%, 5,6% e mais de 16,0%, ao se comparar com o nível de 70,0% de NDT, sendo significativas ambas as maiores diferenças. Todavia, a conversão dos capadetes foi semelhante à das marrãs.

GREELEY et alii (1964) conduziram experimento fatorial 4 x 4, empregando leitões de 20 kg a 92 kg, para avaliar o efeito de 4 rações, cujos níveis de PB para o crescimento e a terminação foram: 13% e 13%, 15% e 13%, 17% e 13% e 19% e 13%, e consideraram ainda a adição de 4 níveis de graxa animal, 0%, 4%, 8% e 12%. Concluíram os AA. que o nível de proteína não teve efeito significativo nos ganhos de peso, os quais revelaram-se respectivamente, 0,807 kg, 0,767 kg, 0,767 kg e, 0,776 kg. O aumento do nível de energia, pela adição de graxa animal, resultou em aumento dos ganhos diários estatisticamente, cujos valores foram respectivamente, neste caso, 0,735 kg, 0,762 kg, 0,780 kg e 0,839 kg. Constataram ainda tendência de diminuição dos consumos de ração, à medida que se elevava o nível de energia, a qual, no entanto, não chegou a ser significativa, com exceção do menor consumo para 13% de PB. Na conversão de ração, verificaram que o nível de energia revelou efeito significativo, pois o aumento do teor energético da dieta proporcionou melhores eficiências alimentares, mas constataram, todavia, não ter sido significativa a influência dos níveis de proteína, com exceção, novamente, das piores conversões para 13% de PB. Afirmaram ainda que os leitões apresentaram consumo, o qual foi realizado para satisfazer as necessidades em energia. Os consumos e as conversões de energia digestível não são afetados pelo

nível de proteína, se bem que melhoraram as conversões de energia digestível com o aumento do nível de graxa animal e, nos menores níveis de PB, obtiveram-se melhores conversões de proteína bruta.

GREBLEY, MEADE e HANSON (1964) formularam rações de crescimento com os níveis de ED desde 2.665 a 3.845 kcal/kg e de 3.803 a 4.555 kcal/kg de EB, ao lado de 13%, 15%, 17% e 19% de PB. Os <sup>maiores</sup> níveis de energia melhoraram ( $P < 0,01$ ) as conversões de ração e de proteína digestível e aumentaram os consumos de <sup>EB e</sup> ED, mas não influenciaram os ganhos de peso e os consumos de ração. Verificaram que o aumento do nível de proteína piorou estatisticamente as conversões de proteína digestível. Observou-se neste trabalho consumos de energia bruta e de energia digestível que variaram, respectivamente, de 7.480 a 6.900 kcal/ e de 6.050 a 4.970 kcal/<sub>kg</sub>. Procuraram os AA. manter a mesma relação de PB milho/PB soja, para ter as dietas em iguais condições de amino ácidos. Concluíram a investigação, admitindo que os suínos tendem a consumir ração para satisfazer as necessidades em proteína.

Diversos outros AA. também levaram em consideração a energia produtiva para expressar as necessidades energéticas e avaliar o seu efeito no arraçamento dos suínos.

Deste modo, aqui, PAULIN NETO et alii (1965/66) relacionaram NDT, ED e energia produtiva em suas dietas que verificaram o desempenho dos suínos.

NOLAND e SCOTT (1960) utilizaram dietas com 950, 1.050 e 1.200 kcal/lb de energia produtiva e 12%, 16% e 20% de PB, não encontrando significância para a interação P x E nos ganhos e consumos de ração.

WAGNER et alii (1963) utilizaram-se de rações com 1.310 e 1.640 kcal/lb de energia produtiva e 13%, 19% e 25% de PB, verificando que o aumento do nível de energia proporcionou superiores ganhos de peso e melhores conversões de ração. O incremento do nível de PB não afetou a conversão de ração, mas resultou em menores ganhos até o peso vivo de 68 kg, indicando que se esteve na presença de excesso de PB. Não foi estatisticamente significativa a interação P x E <sup>no ganho e</sup> na conversão. Recomendaram os AA., no entanto, que seria melhor usar os valores dos níveis de energia das dietas em termos de energia metabolizável, ao invés de energia produtiva, visto o valor em energia produtiva, atribuído ao farelo de soja, ser muito baixo.

Alguns AA. preocuparam-se com as relações de energia/proteína nas rações para suínos, visando estabelecer as quantidades relativas que



mais interessam sob o ponto de vista zootécnico.

NOLAND e SCOTT (1960) concluíram que a relação de energia produtiva/proteína bruta mais estreita proporcionou maiores ganhos de peso na fase de crescimento, ao passo que, na fase de terminação, para se chegar a superiores ganhos, a relação deve ter sido mais larga.

SEWELL, THOMAS e PRICE (1961) constataram melhor desempenho, medido pelo ganho de peso e conversão de ração, quando as dietas isocalóricas encerravam as relações de 50:1 a 55:1 de energia produtiva/% de PB, ou mesmo quando os valores foram de 70:1 e 80:1.

CLAWSON et alii (1962) formularam rações de 1.694 a 2.141 kcal/lb de energia bruta e níveis de 10% e 18% de PB, contendo sempre a mesma relação de amino ácidos provenientes do milho e farelo de soja. Calcularam para todos os tratamentos as relações de energia/proteína em termos de kcal/lb de EB/g de PB, chegando aos valores de 26, 31 e 38. As relações citadas não afetaram os ganhos de peso, existindo, no entanto, uma tendência no sentido de se obter superiores aumentos de peso com relações mais estreitas. Os consumos de ração foram maiores para o índice 31, quando a dieta possuía baixa energia, mas nenhum valor acima citado chegou a afetar o consumo de energia bruta. Notou-se também que o consumo e a conversão <sup>de EB</sup> não são influenciados pela relação energia/proteína. Admitiram ainda os AA. que as dietas ricas em proteína são menos apetecíveis.

LAWRENCE (1971), trabalhou com rações ricas em cereais, como por exemplo o milho, tendo 12,1% e 16,5% de PB e, respectivamente, 3.310 e 3.260 kcal/kg de energia digestível. As citadas dietas possuíam relações de 273 e 198 kcal/kg de ED/% de PB. Concluiu o A que a relação mais estreita determinou superiores ganhos e melhores conversões de energia digestível.

Finalmente, é conveniente citar a relação kcal/kg de ED/% de PB que deve ser da ordem de 206 para a fase de crescimento e 254 para a fase de terminação, segundo NRC (1968).

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1. Local

Realizou-se o presente trabalho, com 122 dias de duração, na Estação Experimental de Nova Odessa (EENO), do Instituto de Zootecnia (IZ) da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, durante os meses de março a julho de 1967. Este local, com o tipo climático tropical de altitude, situa-se à 550m de altitude, 22° 42' de latitude S e 47° 18' de longitude W. Gr. com temperatura e precipitação médias anuais de 22,3°C e 1.300mm.

A pocilga experimental da EENO possui 32 bacias individuais de 50x96 cm (0,48m<sup>2</sup>), dispostas 16 de cada lado, e uma área central de 8,87x5,60m (49,67m<sup>2</sup>), parcialmente coberta, a qual é comum a todos os animais para fazerem exercício e tomar sol, sendo provida de bebedouros automáticos. As bacias individuais, destinadas exclusivamente ao arraçamento, apresentam comedouro do tipo gaveta, próprio para trabalhos de pesquisa, através do qual é possível de ser feito o controle diário do consumo de ração, para cada animal.

#### 3.2. Animais utilizados

Utilizou-se, no presente trabalho, de animais da raça Duroc-Jersey, nascidos de novembro a dezembro de 1966 e criados em maternidades individuais com acesso a piquetes de Cynodon sp., em solo do tipo latossol roxo, no Posto de Suinocultura mantido pelo IZ na Estação Experimental de Zootecnia em Sertãozinho SP. A desmama operou-se aos 56 dias e, posteriormente, os leitões receberam vermífugo (adipato de piperazina), vacina contra a peste suína e os machos foram submetidos à castração. O experimento na EENO constou de um período preparatório de 10 dias, visando a adaptação dos animais ao novo ambiente, durante o qual se forneceu ração à vontade, condizente com a sua idade e seu peso.

Empregou-se um total de 24 leitões, sendo 12 machos castrados e 12 fêmeas, os quais, no citado período pré-experimental, receberam novamente o mesmo vermífugo e uma marca a fogo na paleta, para facilitar a identificação durante a execução do ensaio.

#### 3.3. Tratamentos e fases

Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 3, estudando dois níveis de proteína (normal e alto)

em termos de proteína bruta (PB) e três níveis de energia (baixo, normal e alto), expressos em nutrientes digestíveis totais (NDT), perfazendo, assim, o total de seis tratamentos, conforme consta do Quadro nº 1. Formaram-se os blocos ao acaso, em número de quatro, sendo dois de capadetes e dois de marrãs.

Em cada tratamento consideraram-se duas fases, uma inicial, de crescimento (C), com duração média de 68 dias, compreendendo o período do início do experimento, quando os leitões possuíam  $22,3 \pm 0,4$  kg de peso vivo, até alcançarem  $59,3 \pm 0,5$  kg e, uma final, de terminação (T) estendendo-se por cerca de 54 dias, entre os pesos de  $59,3 \pm 0,5$  kg, até  $104,4 \pm 1,7$  kg. Não se estabeleceu uma fase intermediária entre a de crescimento e a de terminação, em virtude das rações para ambas as fases de um tratamento terem praticamente as mesmas matérias primas. O critério utilizado na passagem de cada animal, da fase de crescimento para a de terminação, foi o do seu peso vivo. Considerou-se que os suínos que atingissem na primeira pesagem  $60 \pm 5$  kg tinham encerrado a fase de crescimento e, portanto, poderiam ser colocados imediatamente na fase de terminação.

Admitiu-se no presente experimento as exigências de proteína em PB e, de energia em NDT estabelecidas pelo NRC (1964), como normais, aqui designados de NP e NE respectivamente. Tais exigências normais, foram aumentadas em 10% para se obter rações de níveis alto de proteína (AP) e alto de energia (AE). De maneira semelhante, mas exclusivamente com respeito ao valor energético da dieta, fez-se uma redução de 10%, a fim de se obter rações de baixo nível de energia (BE). Ressalta-se que, tanto na fase de crescimento, como na de terminação, o nível em energia dentro de cada tratamento foi o mesmo, isso devido às necessidades em NDT, segundo ainda o NRC (1964), serem as mesmas para animais de 20 a 100 kg de peso vivo, o que não ocorre com o nível de proteína, que varia neste intervalo de peso com o próprio peso vivo.

Conforme as características do presente estudo, formularam-se, por conseguinte, as 12 rações dadas no Quadro nº 1, com o objetivo de alcançar e satisfazer os níveis de proteína em PB e energia em NDT, preconizados para os tratamentos e fases estudadas.

O esquema fatorial de  $2 \times 3$  constou, portanto, de dois níveis de proteína os quais em termos de proteína bruta (PB) apresentariam, normal (NP) com 16% e 13% de PB e alto (AP) com 17,5% e 14,5% de PB, sendo o primeiro nível para crescimento e o segundo para terminação. Os três níveis de energia, expressos em nutrientes digestíveis totais (NDT), foram baixo (BE),

QUADRO Nº 1 Composições percentual e química das rações, seu custo e as relações energia/proteína.

1- Tratamentos	NPBE		NPNE		NPPE		APBE		APNE		APAE	
	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
2- Fases (a)												
3- Ingredientes em kg ou %												
Quirera de milho	73,0	81,0	75,0	83,5	67,5	75,5	69,0	77,0	71,0	79,5	63,5	72,0
Quirera de milho-sabugo (b)	15,0	10,0	13,0	7,5	14,5	9,5	19,0	14,0	17,0	11,5	18,5	13,0
Farelo de soja	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	2,0
Farinha de carne	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Feno de alfafa moido	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sais minerais (c)												
Graxa animal (d)												
Vitaminas (e)	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Total em kg ou %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
4- Composição química												
Determinada em % de PB	15,8	12,6	16,2	12,7	16,1	13,0	17,3	14,6	17,6	14,4	17,2	14,4
Estimada em												
% de PB	16,1	13,0	16,1	12,8	16,1	13,0	17,6	14,5	17,5	14,3	17,5	14,3
% de NDT	67,7	67,2	75,2	75,5	82,2	82,5	67,9	67,4	75,0	75,3	82,0	82,3
kcal/kg de EB	3.970	3.887	3.902	3.879	4.212	4.191	3.918	3.898	3.913	3.891	4.223	4.201
kcal/kg de ED	2.975	2.973	3.349	3.388	3.594	3.632	2.983	2.980	3.336	3.376	3.581	3.620
kcal/kg de EM	2.744	2.764	3.099	3.159	3.339	3.395	2.740	2.760	3.076	3.136	3.316	3.376
5- Relações energia/proteína												
% de NDT/% de PB	4,2	5,2	4,7	5,9	5,1	6,3	3,9	4,6	4,3	5,3	4,7	5,8
kcal/kg de ED/% de PB	185	229	208	265	223	279	169	206	191	236	205	253
kcal/kg de EM/% de PB	170	213	192	247	207	261	156	190	176	219	189	236
6- Relações de proteína												
% PB milho/% PB farelo desoja	0,86	1,43	1,13	2,19	0,92	1,56	0,64	0,97	0,82	1,36	0,68	1,09
7- Custo 100 kg de ração, em Cr\$	30,63	27,43	35,36	32,63	51,07	48,43	31,67	28,47	36,12	33,39	51,83	49,09

(a) C = Fase de crescimento e T = fase de terminação. (b) Cada 100 kg continham 79,8 kg de grãos e 20,2 kg de sabugo (média de 10 amostras). (c) Complexo mineral iodado "Tortuga" para suínos, empregado a 1,5 kg mais 0,5 kg de sal comum. (d) Banha comercial estabilizada com BHT (Butil-Hidroxil-Tolueno). (e) Polivitamínico "Tortuga" para suínos. Adicionadas 200g em 100 kg de ração apenas na fase de crescimento.

normal (NE) e alto (AE) e deveriam ter respectivamente 67,5%, 75,0% e 82,5%. No entanto, a fim de confirmar tais níveis, realizaram-se cálculos para se conhecer através das fórmulas estabelecidas, para todas as rações, os respectivos níveis estimados de % de PB e % de NDT, incluindo também nesta oportunidade os cálculos que levaram à obtenção de níveis estimados das energias bruta (EB), digestível (ED) e metabolizável (EM), em termos de kcal/kg, cujos resultados constam do Quadro nº 1.

Através da análise bromatológica, foi possível determinar, exclusivamente, o nível de proteína em % de PB, o qual foi admitido como sendo o nível efetivo de proteína das rações estudadas.

Para os alimentos utilizados no balanceamento das dietas, empregaram-se as composições bromatológicas fornecidas pelo NRC (1964) e NRC (1968). Ressalta-se que, basicamente, para o ajuste do nível de energia, utilizou-se o sabugo de milho, sob forma de farinha bastante fina, moída em moinho de martelo possuindo peneira de orifícios com 3 mm de diâmetro, e a graxa animal, como banha comercial estabilizada, enquanto que, para o de proteína, recorreu-se ao farelo de soja, entrando os demais ingredientes em proporções semelhantes nos vários tratamentos.

Procedeu-se ainda a determinação das relações de energia/proteína (E/P) com a energia em termos de níveis estimados de % de NDT, kcal/kg de EB, kcal/kg de ED e kcal/kg de EM, em função dos níveis estimados de proteína em % de PB. Estimou-se também para cada tratamento a % de PB proveniente do milho e a % de PB do farelo de soja, isto é, a relação PEM/PBS.

Calculou-se, por outro lado, o custo das rações, aplicando aos ingredientes utilizados nas fórmulas das dietas os respectivos preços vigentes em maio de 1971, segundo os dados divulgados na mesma época pelo Instituto de Economia Agrícola. Os resultados assim obtidos, foram utilizados para o estudo do custo da alimentação e relacionados com o ganho médio diário, a fim de se conhecer o custo de alimentação por unidade de ganho de peso.

### 3.4. Manejo e coleta de dados experimentais

Os animais permaneceram sempre juntos na área comum da pocilga experimental, a não ser quando eram recolhidos, ao acaso, em bacias individuais, duas vezes ao dia - às 9 e às 15 horas - para serem alimentados. Após a sua identificação pelo número na paleta, recebiam ração seca à

vontade, de conformidade com o tratamento ao qual perteciam e a seguir retornavam à área comum da pocilga.

A sobra foi pesada diariamente e o consumo individual calculado, considerando a quantidade fornecida e a quantidade deixada no cocho.

A pesagem dos animais foi feita com intervalos de 14 dias e a entrada dos mesmos na balança foi ao acaso, sempre pela manhã, após jejum de 24 horas.

### 3.5. Métodos estatísticos

Realizou-se a análise estatística dos resultados obtidos, obedecendo-se às recomendações dadas por PIMENTEL GOMES (1966) para experimentos fatoriais e utilizando as tabelas apresentadas por HALD (1960). Procurou-se, deste modo, estudar o efeito dos tratamentos, dos fatores proteína e energia e da sua interação, e também dos níveis protéicos dentro dos energéticos e dos níveis energéticos dentro dos protéicos, bem como, o efeito do sexo, desdobrando os graus de liberdade dos blocos.

### 3.6. Características estudadas

Nesta altura é conveniente definir e caracterizar os parâmetros levados em consideração. O presente trabalho foi conduzido, com capadetes e marrãs a fim de se avaliar isolada e conjuntamente nas fases de crescimento e de terminação, os seguintes parâmetros: ganho médio diário de peso (GMD), consumos médios diários de ração (CMDR), de proteína bruta (CMD de PB), de nutrientes digestíveis totais (CMD de NDT) e das energias, bruta (CMD de EB), digestível (CMD de ED) e metabolizável (CMD de EM). Também determinaram-se as conversões médias diárias, de ração (CVMDR), de proteína bruta (CVMD de PB), de nutrientes digestíveis totais (CVMD de NDT) e das energias bruta (CVMD de EB), digestível (CVMD de ED) e metabolizável (CVMD de EM), bem como, o custo médio diário de alimentação (CMDA) e o CMDA por unidade de ganho de peso. (CMDA por kg de GMD).

## 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. Ganho de peso

#### 4.1.1. Ganho médio diário de peso na fase de crescimento

No Quadro nº 2, são apresentados os dados referentes aos GMD, obtidos para capadetes e marrãs em crescimento, submetidos aos diferentes tratamentos. A análise da variância dos referidos dados encontra-se no Quadro nº 4, através da qual se pode verificar efeito significativo dos tratamentos ( $P < 0,05$ ). Ao se comparar as médias pelo teste de Tukey, cujos resultados são dados no Quadro nº 3, pôde-se inferir que, apenas o tratamento NPAE, revelou-se estatisticamente superior ( $P < 0,05$ ) ao APAE. Face à constatação de significância estatística para os tratamentos, procurou-se estudar, desdobrando os graus de liberdade, as influências dos fatores proteína, energia e a interação P x E, no entanto, pela mesma análise da variância, observou-se que somente a proteína apresentou efeito significativo a ( $P < 0,05$ ).

#### Efeito da proteína

Pelos resultados obtidos, pode-se notar que os GMD de NP foram superiores ( $P < 0,05$ ) aos observados para AP, sendo que, percentualmente, essa superioridade foi de 12%.

Constatou-se também, prosseguindo o desdobramento dos graus de liberdade, que o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia apenas se mostrou significativo ( $P < 0,01$ ) com o nível de AE. O aumento do nível protéico nas rações de BE, NE e AE determinou constantemente diminuição nos GMD, com as diferenças entre NP e AP sendo respectivamente de 5%, 1% e 36% ( $P < 0,01$ ).

#### Efeito da energia

Ao se verificar o efeito dos níveis de energia, através do desdobramento dos graus de liberdade, não se obtiveram resultados estatisticamente significativos, pertencendo os maiores GMD para NE e os menores para AE, tendo a sua diferença o valor de 11%.

Por outro lado, o estudo do efeito dos níveis de energia, dentro dos de proteína, indicou ser o mesmo significativo ( $P < 0,05$ ) apenas dentro de AP. Embora não se tenha encontrado significância nas





QUADRO Nº 4 Análise da variância. Ganho médio diário de peso (kg).

Causa de variação	Crescimento		Terminação		Crescimento e Terminação		
	GL	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	0,0133	3,02*	0,0389	7,34**	0,0186	5,31**
Níveis de Proteína (P)	1	0,0258	5,86*	0,0003	0,06	0,0263	7,51*
Níveis de P dentro de BE	1	0,0017	0,39	0,0101	1,91	0,0001	0,03
Níveis de P dentro de NE	1	0,0001	0,02	0,0021	0,40	0,0022	0,63
Níveis de P dentro de AE	1	0,0515	11,70**	0,0007	0,13	0,0517	14,77**
Níveis de Energia (E)	2	0,0066	1,50	0,0907	17,11***	0,0194	5,54*
(BE mais NE) versus AE	1	0,0105	2,39	0,1048	19,77***	0,0013	0,37
BE versus NE	1	0,0026	0,59	0,0766	14,45**	0,0375	10,71**
(BE mais AE) versus NE	1	0,0091	0,21	0,0061	1,15	0,0224	6,40*
BE versus AE	1	0,0040	0,91	0,1753	33,08***	0,0164	4,69*
(NE mais AE) versus BE	1	0,0001	0,02	0,1612	30,42***	0,0345	9,86**
NE versus AE	1	0,0130	2,95	0,0202	3,81	0,0043	1,23
Níveis de E dentro de NP	2	0,0012	0,27	0,0699	13,19***	0,0225	6,43**
(BE mais NE) versus AE	1	0,0019	0,43	0,0676	12,75**	0,0200	5,71*
BE versus NE	1	0,0005	0,12	0,0722	13,62**	0,0249	7,11*
(BE mais AE) versus NE	1	0,0001	0,02	0,0105	1,98	0,0043	1,23
BE versus AE	1	0,0022	0,50	0,1293	24,40***	0,0406	11,60**
(NE mais AE) versus BE	1	0,0016	0,36	0,1316	24,83***	0,0431	12,31**
NE versus AE	1	0,0007	0,16	0,0082	1,55	0,0018	0,51
Níveis de E dentro de AP	2	0,0192	4,36*	0,0271	5,11*	0,0108	3,09
(BE mais NE) versus AE	1	0,0357	8,11*	0,0391	7,38*	0,0081	2,31
BE versus NE	1	0,0026	0,59	0,0151	2,85	0,0135	3,85
(BE mais AE) versus NE	1	0,0193	4,39	0,0001	0,02	0,0212	6,06*
BE versus AE	1	0,0190	4,32	0,0541	10,21**	0,0004	0,11
(NE mais AE) versus BE	1	0,0025	0,57	0,0421	7,94*	0,0031	0,89
NE versus AE	1	0,0358	8,14*	0,0121	2,28	0,0185	5,29*
Interação P x E	2	0,0138	3,14	0,0063	1,19	0,0138	3,94*
Blocos	3	0,0077	1,75	0,0012	0,23	0,0082	2,34
Blocos dentro de capedetes	1	0,0019	0,43	0,0034	0,64	0,0045	1,29
Blocos dentro de marrãs	1	0,0167	3,80	0,0002	0,04	0,0126	3,60
Sexo	1	0,0045	1,05	0,0001	0,02	0,0074	2,11
Resíduo	15	0,0044		0,0053		0,0035	
D. Padrão e Coef. de variação		± 0,066kg e	11,89%	± 0,073kg e	8,65%	± 0,059kg e	8,77%

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

dietas de NP, notou-se que, à medida que aumentava o nível de energia, elevaram-se os GMD. Esta tendência parece ter se realizado de modo linear, visto serem muito semelhantes as diferenças entre BE e NE e, entre NE e AE, ambas de 3%. Nas dietas de AP, porém, o aumento do nível de energia não ocasionou incremento dos ganhos, uma vez que os maiores GMD observados foram para NE, os quais se revelaram superiores ( $P < 0,05$ ) aos de AE, mas não diferiram estatisticamente dos de BE. As diferenças, considerando AE e NE, AE e BE e, NE e BE, foram respectivamente 30%, 22% e 7%.

#### Efeito do sexo

Com o desdobramento dos graus de liberdade dos blocos, encontrou-se resultado que revelou não ter o efeito do sexo significância estatística, não obstante, os GMD dos capadetes mostrarem-se inferiores em 5% aos das marrãs.

#### 4.1.2. Ganho médio diário de peso na fase de terminação

Durante a fase de terminação dos capadetes e das marrãs obtiveram-se GMD, dados no Quadro nº 5, que, segundo a análise da variância, constante do Quadro nº 4, revelaram efeito significativo a ( $P < 0,01$ ) dos tratamentos. Ao se comparar as médias através do teste de Tukey, conforme consta no Quadro nº 6, inferiu-se que os GMD do tratamento NPBE foram menores do que os dos tratamentos NPAE e APAE a  $P < 0,01$  e, do NPNE a  $P < 0,05$ . Também pôde-se verificar que os GMD do tratamento APBE foram inferiores ( $P < 0,05$ ) aos do NPAE. Para a influência dos fatores envolvidos, notou-se significância para o efeito da energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o da proteína e nem para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Os resultados conseguidos indicaram que os GMD dos níveis NP e AP apresentaram-se bem semelhantes, em virtude da diferença encontrada não ter alcançado o valor de 2%.

Ao se determinar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, os dados encontrados não revelaram influência estatística do teor protéico das rações, em qualquer um dos níveis energéticos considerados. Ainda que não se tenha encontrado diferenças significativas, pôde-se verificar tendência no sentido de que o aumento do ní-



vel de proteína determinou nos GMD aumento de 10% dentro de BE, mas reduções respectivamente de 4% e 2% dentro de NE e AE.

#### Efeito da energia

O estudo do efeito dos níveis de energia, através do desdobramento dos graus de liberdade, revelou significância estatística ( $P < 0,001$ ), observando-se que os GMD aumentaram, à proporção que se elevou o nível de energia da dieta. Encontraram-se diferenças significativas entre BE e NE ( $P < 0,01$ ) e, BE e AE ( $P < 0,001$ ), mas diferença não significativa entre NE e AE, as quais foram respectivamente de 19%, 29% e 8%.

O efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, com o desdobramento dos graus de liberdade, revelou significância estatística dentro de NP ( $P < 0,001$ ) e AP ( $P < 0,05$ ). Nas dietas de NP o aumento do nível de energia proporcionou maiores GMD. As diferenças foram significativas entre BE e NE ( $P < 0,01$ ) e, BE e AE ( $P < 0,001$ ), mas, não entre NE e AE, revelando-se respectivamente da ordem de 27%, 37% e 7%. O aumento do nível de energia nas dietas de AP levou a maiores GMD, obtendo-se significância ( $P < 0,01$ ) apenas para a diferença dos ganhos entre os níveis BE e AE. Os valores em percentagem das diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE foram respectivamente 11%, 22% e 9%.

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não foi significativo, pois não alcançou o valor de 1% a diferença entre os GMD dos capadetes e das marrãs.

#### 4.1.3. Ganho médio diário de peso nas fases de crescimento e de terminação

Durante todo o período experimental, os GMD dos capadetes e das marrãs, presentes no Quadro nº 7, revelaram através da respectiva análise de variância, dada no Quadro nº 4, efeito significativo ( $P < 0,01$ ) dos tratamentos. Para elucidar este efeito, compararam-se as médias pelo teste de Tukey, conforme consta do Quadro nº 8, e verificou-se que os GMD de NPAE foram maiores do que os dos tratamentos NPBE e APBE a  $P < 0,05$  e, APAE a  $P < 0,05$ . Os efeitos dos fatores proteína, energia e interação  $P \times E$  revelaram-se estatisticamente significativos, sendo todos ao nível de  $P < 0,05$ .



### Efeito da proteína

Observou-se que as dietas com NP proporcionaram maiores GMD ( $P < 0,05$ ) do que as com AP, sendo a diferença entre os níveis de proteína em cerca de 10%.

Os resultados encontrados, com o estudo do efeito dos níveis de proteína dentro dos níveis de energia, indicaram que este efeito foi significativo ( $P < 0,01$ ) apenas dentro de AE. O aumento do teor protéico nas rações de BE, NE e AE conduziu sempre à obtenção de menores GMD. As diferenças constatadas foram respectivamente equivalentes a menos de 1%, 5% e 27%.

### Efeito da energia

A análise da variância indicou efeito significativo a  $P < 0,05$  da energia, com os níveis de NE e BE apresentando, respectivamente, os maiores e os menores GMD, sendo significativas as diferenças entre BE e NE ( $P < 0,01$ ) e, BE e AE ( $P < 0,05$ ), mas não entre NE e AE, as quais em percentagem foram respectivamente 16%, 10% e 5%.

Por seu turno, o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína foi significativo apenas dentro de NP ( $P < 0,01$ ). Nas rações de NP, a elevação do nível de energia ocasionou aumento dos GMD. Verificou-se que os ganhos foram menores para BE em relação aos de NE a  $P < 0,05$  e AE a  $P < 0,01$ . Revelaram-se, todavia, estatisticamente semelhantes os aumentos de peso dos níveis de NE e AE. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE foram de 18%, 23% e 4%. Nas dietas de AP, ao contrário, o aumento do nível de energia não redundou em maiores GMD, podendo-se afirmar que os ganhos com AE foram menores a  $P < 0,05$ , relativamente aos de NE, mas estatisticamente semelhantes aos de BE. Também foram semelhantes os GMD dos níveis de NE e BE. As diferenças encontradas, revelaram-se respectivamente no valor de 13%, 3% e 16%.

### Efeito do sexo

Os GMD das marrãs foram maiores do que os dos capadetes, com a diferença encontrada de 5%, não se revelando, todavia, estatisticamente significativa.

## 4.2. Consumo

### 4.2.1. Consumo de ração

#### 4.2.1.1. Consumo médio diário de ração na fase de crescimento

Os CMDR dos capadetes e das marrãs, dados no Quadro nº 9, através da sua análise da variância presente no Quadro nº 11, indicou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. Para esclarecer tal efeito, compararam-se as médias pelo teste de Tukey, apresentado no Quadro nº 10, o qual revelou menores ( $P < 0,05$ ) CMDR do tratamento APAE comparativamente aos do APBE, mas, estatisticamente semelhantes os demais contrastes de médias. Ao desdobrar os graus de liberdade, face ao estudo do efeito dos fatores, encontrou-se significância ( $P < 0,05$ ) para o de energia, mas não para o de proteína, nem o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Os CMDR foram muito semelhantes entre os níveis de NP e AP, cuja diferença chegou a ser inferior a 2%.

Não se revelou também significativo o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia. O aumento do nível protéico nas dietas de BE e NE determinou elevação dos consumos, sendo respectivamente de 10% e 3% as diferenças entre NP e AP. Inclinação no sentido contrário, todavia, foi encontrada nas dietas de AE, visto ter o citado aumento de proteína da ração proporcionado redução da ordem de 18% nos CMDR.

#### Efeito da energia

O efeito da energia foi significativo ( $P < 0,05$ ), ocorrendo diminuição dos CMDR, à medida que o nível energético da dieta aumentava. Verificou-se, no entanto, significância ( $P < 0,05$ ) apenas na diferença entre os níveis BE e AE. Aparentemente a citada redução se realizou de modo linear, em virtude das diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE, equivalerem respectivamente a 8%, 20% e 11%.

Quando se considerou o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se que o mesmo foi estatisticamente significativo ( $P < 0,01$ ) apenas dentro de AP. Nas rações de NP, embora os



QUADRO Nº 9 Consumo médio diário de ração (g) na fase de crescimento.

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE				
I	M	1.690	1.492	1.403	1.871	1.900	1.102	9.458	18.032	1.503 <sup>†</sup> 48		
II	M	1.423	1.615	1.240	1.652	1.406	1.238	8.574	18.032	1.503 <sup>†</sup> 48		
III	F	1.667	1.560	1.856	1.777	1.518	1.288	9.666	18.584	1.549 <sup>†</sup> 48		
IV	F	1.546	1.382	1.502	1.646	1.402	1.440	8.918	18.584	1.549 <sup>†</sup> 48		
Totais de Tratamentos Médias e Erros		6.326	6.049	6.001	6.946	6.226	5.068	36.616		1.526 <sup>†</sup> 34		
		1.582 <sup>†</sup> 83	1.512 <sup>†</sup> 83	1.500 <sup>†</sup> 83	1.737 <sup>†</sup> 83	1.557 <sup>†</sup> 83	1.267 <sup>†</sup> 83					
Níveis								Totais de Níveis				
NP		6.326	6.049	6.001	6.946	6.226	5.068	18.376		1.531 <sup>†</sup> 48		
AP		6.326	6.049	6.001	6.946	6.226	5.068	18.240		1.520 <sup>†</sup> 48		
BE					6.946			13.272		1.659 <sup>†</sup> 59		
NE					6.946			12.275		1.534 <sup>†</sup> 59		
AE								11.069		1.384 <sup>†</sup> 59		

QUADRO Nº 10 Teste de Tukey. Consumo médio diário de ração (g) na fase de crescimento.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	1.582	1.512	1.582	1.512	1.500	1.500	1.737	1.557	1.267
NPBE	1.582					82	155	25	315
NPNE	1.512	70			12		225	45	245
NPBE	1.500						237	57	233
APBE	1.737							180	470*
APNE	1.557								290
APAE	1.267								

△ significativo a P < 0,05 = 381 g

△ significativo a P < 0,01 = 481 g

\* significativo a P < 0,05



QUADRO Nº 11 Análise da variância. Consumo médio diário de ração (g).

Causa de variação	GL	Crescimento		Terminação		Crescimento e Terminação	
		QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	93.002	3,37*	175.877	3,63*	214.782	3,81*
Níveis de Proteína(P)	1	770	0,03	129.066	2,66	263.970	4,68*
Níveis de P dentro de BE	1	48.050	1,74	21.320	0,44	924	0,02
Níveis de P dentro de NE	1	3.916	0,14	54.946	1,13	43.808	0,78
Níveis de P dentro de AE	1	108.811	3,94	285.013	5,88*	505.515	8,97**
Níveis de Energia (E)	2	152.118	5,51*	259.054	5,35*	261.832	4,64*
(BE mais NE) versus AE	1	242.110	8,76**	509.644	10,52**	512.533	9,09**
BE versus NE	1	62.125	2,25	8.464	0,17	11.131	0,20
(BE mais AE) versus NE	1	910	0,03	190.638	3,93	201.891	3,58
BE versus AE	1	303.325	10,98**	327.470	6,76*	321.773	5,71*
(NE mais AE) versus BE	1	213.333	7,72*	76.880	1,59	71.071	1,26
NE versus AE	1	90.902	3,29	441.228	9,11**	452.593	8,03*
Níveis de E dentro de NP	2	7.694	0,28	57.242	1,18	29.766	0,53
(BE mais NE) versus AE	1	5.797	0,21	49.323	1,02	21.720	0,39
BE versus NE	1	9.591	0,35	65.160	1,34	37.813	0,67
(BE mais AE) versus NE	1	2.185	0,08	110.297	2,28	58.608	1,04
BE versus AE	1	13.203	0,48	4.186	0,09	925	0,02
(NE mais AE) versus BE	1	15.100	0,55	12.105	0,25	8.971	0,16
NE versus AE	1	288	0,01	102.378	2,11	50.562	0,90
Níveis de E dentro de AP	2	224.427	8,12**	317.919	6,56**	375.204	6,66**
(BE mais NE) versus AE	1	384.054	13,90**	620.174	12,80**	748.360	13,28**
BE versus NE	1	64.800	2,35	15.664	0,32	2.048	0,04
(BE mais AE) versus NE	1	7.993	0,29	81.434	1,68	154.722	2,74
BE versus AE	1	440.861	15,95**	554.404	11,44**	595.686	10,57**
(NE mais AE) versus BE	1	281.233	10,18**	252.150	5,20*	222.530	3,95
NE versus AE	1	167.621	6,07*	383.688	7,92*	527.878	9,36**
Interação P x E	2	80.004	2,90	116.107	2,40	143.138	2,55
Blocos	3	41.481	1,50	24.251	0,50	142.609	2,53
Blocos dentro de capadetes	1	65.122	2,36	16.502	0,34	203.581	3,61
Blocos dentro de marrãs	1	46.625	1,69	54.810	1,13	205.932	3,65
Sexo	1	12.695	0,46	1.441	0,03	18.315	0,32
Resíduo	15	27.632		48.456		56.371	
D.Padro e Coef. de variação		± 166g e 10,88%	** significativo a P < 0,01	± 220g e 7,37%		± 237g e 10,92%	

\* significativo a P < 0,05  
\*\* significativo a P < 0,01

CMDR tenham apresentado inclinação no sentido de se reduzirem, em virtude do aumento do teor energético da dieta, tal diminuição foi muito limitada, o que se pode comprovar pelos valores das diferenças de 5%, 6% e 1%, respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE. A mesma tendência dos CMDR foi encontrada nas rações de AP, porém de modo mais pronunciado, podendo-se constatar, na mesma ordem, as diferenças respectivamente de 12%, 37% e 23%. Encontraram-se no nível de proteína em questão, diferenças estatisticamente significativas, em virtude dos CMDR para o nível de AE terem sido menores relativamente aos de NE ( $P < 0,05$ ) e BE ( $P < 0,01$ ).

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não revelou ser estatisticamente significativo, uma vez que os capadetes mostraram CMDR de apenas 3% menores, quando comparados com os das marrãs.

#### 4.2.1.2. Consumo médio diário de ração na fase de terminação

Os CMDR dos capadetes e das marrãs em fase de terminação, constam do Quadro nº 12 e a sua análise da variância do Quadro nº 11. A referida análise apontou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos. Ao comparar as médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 13, inferiu-se que os CMDR do tratamento APAE foram estatisticamente menores ( $P < 0,05$ ), em confronto com os dos tratamentos NPNE e APBE. Ao averiguar-se o efeito dos fatores, verificou-se que o de energia foi significativo ( $P < 0,05$ ), mas não o de proteína, nem o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Embora não fosse estatisticamente significativo o efeito dos níveis de proteína, as dietas de NP exibiram CMDR de 5% maiores, relativamente aos de AP.

O estudo do efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia revelou que o valor do teste F foi aumentando, à medida que se elevava o nível de energia, alcançando somente significância a  $P < 0,05$  dentro de AE. A elevação do teor protéico das rações, resultou em aumento dos CMDR apenas de 3%, dentro de BE, mas, em diminuição respectivamente de 5% e 15% nas dietas de NE e AE.

QUADRO Nº 12 Consumo médio diário de ração (g) na fase de terminação

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	APNE	APAE			
I	M	2.979	3.266	2.954	3.282	3.343	2.369	18.193		
II	M	3.029	3.101	2.712	3.068	2.902	2.936	17.748	35.941	2.995 <sup>+</sup> 63
III	F	3.096	3.159	3.314	3.357	2.768	2.589	18.283		
IV	F	2.959	3.259	2.900	2.769	3.109	2.476	17.472	35.755	2.980 <sup>+</sup> 63
Totais de Tratamentos Médias e Erros		12.063 3.016 <sup>+</sup> 110	12.785 3.196 <sup>+</sup> 110	11.880 2.970 <sup>+</sup> 110	12.476 3.119 <sup>+</sup> 110	12.122 3.031 <sup>+</sup> 110	10.370 2.593 <sup>+</sup> 110	71.696		2.987 <sup>+</sup> 45
Níveis								Totais de Níveis		
NP		12.063	12.785	11.880	12.476	12.122	10.370	36.728		3.061 <sup>+</sup> 63
AP		12.063	12.785	11.880	12.476	12.122	10.370	34.968		2.914 <sup>+</sup> 63
BE								24.539		3.067 <sup>+</sup> 78
NE								24.907		3.113 <sup>+</sup> 78
AE								22.250		2.781 <sup>+</sup> 78

QUADRO Nº 13 Teste de Tukey. Consumo médio diário de ração (g) na fase de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	3.016	3.196	3.016	3.196	2.970	3.119	3.031	2.593	
NPBE	3.016						103	15	423
NPNE	3.196	180			46		77	165	603*
NPBE	3.196				226		149	61	377
NPNE	2.970							88	526*
APBE	3.119								438
APNE	3.031								
APAE	2.593								

△ significativo a P < 0,05 = 505 g

\* significativo a P < 0,05

△ significativo a P < 0,01 = 638 g

### Efeito da energia

O efeito da energia foi significativo ( $P < 0,05$ ) e indicou que as dietas de AE proporcionaram menores CMDR, comparativamente aos de NE ( $P < 0,01$ ) e BE ( $P < 0,05$ ); foram, porém, estatisticamente semelhantes os CMDR dos níveis de BE e NE. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE, alcançaram os valores de 2%, 10% e 12% respectivamente.

Quando se considerou o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, o mesmo mostrou-se estatisticamente significativo a  $P < 0,01$  apenas dentro de AP. Nas dietas de NP, foram muito semelhantes os CMDR apresentados pelos três níveis de energia, encontrando-se, não obstante, inclinação dos maiores e menores consumos pertencerem respectivamente aos níveis NE e AE. As diferenças foram apenas de 6%, 2% e 8% entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE. Nas rações de AP o efeito da energia foi significativo ( $P < 0,01$ ), observando-se diminuição nos CMDR, à medida que aumentava o nível energético. Os consumos de AE foram menores relativamente aos de NE ( $P < 0,05$ ) e aos de BE ( $P < 0,01$ ), mas apresentaram-se estatisticamente semelhantes os CMDR de NE e de BE. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE mostraram respectivamente os valores de 3%, 20% e 17%.

### Efeito do sexo

Os CMDR foram muito semelhantes para ambos os sexos, cuja diferença não chegou ao valor de 2% entre marrãs e capadetes.

#### 4.2.1.3. Consumo médio diário de ração nas fases de crescimento e de terminação

Os CMDR dados no Quadro nº 14, são dos leitões de ambos os sexos, em crescimento e terminação, os quais segundo a respectiva análise da variância, presente no Quadro nº 11, revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos. Para ilustrar tal efeito, compararam-se as médias pelo teste de Tukey, fornecido no Quadro nº 15, verificando-se que os CMDR do tratamento de APAE foram estatisticamente menores, em comparação com os de NPNE ( $P < 0,05$ ) e APBE ( $P < 0,05$ ). Ao se estudar a influência dos fatores, verificou-se que foram significativos os efeitos da proteína ( $P < 0,05$ ) e da energia ( $P < 0,05$ ), mas, não o foi da interação  $P \times E$ .



### Efeito da proteína

As rações de NP proporcionaram aumento de 10% nos CMDR, quando comparados com os de AP ( $P < 0,05$ ).

Ao se averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, verificou-se que o mesmo foi significativo ( $P < 0,01$ ) apenas dentro de AE. O nível de proteína nas dietas de BE parece não ter exercido influência, em virtude dos CMDR terem sido de apenas 1% maiores para AP em relação aos de NP. O efeito do nível de proteína nas dietas de NE também foi pouco aparente, mas desta feita em sentido inverso, tendo-se verificado maiores consumos de cerca de 7% para NP comparativamente aos de AP. Nas rações de AE, todavia, o aumento do nível de proteína resultou em estatisticamente menores CMDR, com a diferença de 29% ( $P < 0,01$ ) entre NP e AP.

### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia revelou-se significativo a  $P < 0,05$ , permitindo afirmar que foram menores os CMDR para o nível de AE, relativamente aos de BE ( $P < 0,05$ ) e NE ( $P < 0,05$ ). Notou-se, ainda, que a diferença nos citados consumos, apresentou-se de menor valor e estatisticamente não significativa, quando se consideraram os níveis de BE e NE. As diferenças, entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE, alcançaram respectivamente os valores de 2%, 15% e 17%.

Quando se avaliou o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se que o mesmo foi significativo ( $P < 0,01$ ) somente dentro de AP. Nas dietas de NP, embora as rações de NE tivessem apresentado maiores CMDR, estes foram próximos dos consumos de BE e AE. Mostraram-se respectivamente de 6%, 1% e 7% as diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE. Notou-se entretanto influência diferente dos níveis de energia nas dietas de AP, dado que, os CMDR terem se reduzido, à medida que aumentava o nível de energia. Vale dizer que a AE mostrou menores consumos relativamente aos de NE ( $P < 0,01$ ) e BE ( $P < 0,01$ ). Observou-se contudo CMDR estatisticamente semelhantes entre os níveis de NE e BE. As diferenças foram de 1%, 32% e 30%, respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE.

### Efeito do sexo

Os CMDR das marrãs foram apenas de 3% maiores em comparação aos dos capadetes e pela análise da variância o efeito do sexo não se revelou estatisticamente significativo.



## 4.2.2. Consumo de proteína bruta

### 4.2.2.1. Consumo médio diário de proteína bruta na fase de crescimento

Na fase de crescimento, os CMD de PB dos capadetes e das marrãs, constam do Quadro nº 16 e a sua análise da variância do Quadro nº 18, através da qual se verificou efeito significativo dos tratamentos ( $P < 0,05$ ). Com o objetivo de elucidar tal efeito, compararam-se as médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 17, e inferiu-se que os CMD de PB do tratamento APAE foram menores ( $P < 0,01$ ) em comparação com os do APBE. Ao isolar o efeito dos fatores em estudo, notou-se que o de energia e o da interação  $P \times E$  foram estatisticamente significativos, ambos a  $P < 0,05$ , mas não o foi da proteína.

#### Efeito da proteína

Embora a diferença de 7% entre os níveis de proteína não se revelasse significativa, distinguiu-se uma tendência no sentido dos maiores CMD de PB pertencerem às rações de AP relativamente às de NP.

Esta tendência de certo modo foi possível de ser observada, ao estudar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia. Os valores encontrados para o teste F, todavia, foram diminuindo, à proporção que aumentava o nível de energia, ocorrendo significância somente dentro de BE ( $P < 0,05$ ). Nas rações de BE e NE o incremento do nível de proteína determinou nos CMD de PB aumentos equivalentes respectivamente a 20% e 12%. Ao passo que, nas dietas de AE, o aumento do nível de proteína reduziu os referidos consumos em cerca de 11%.

#### Efeito da energia

O fator energia revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ), ocorrendo diminuição nos CMD de PB, à medida que aumentava o nível de energia. De modo que a AE apresentou estatisticamente ( $P < 0,01$ ) menores consumos, apenas relativamente a BE, não obstante a diferença entre AE e NE estar próxima da significância a  $P < 0,05$ . Por outro lado se mostraram estatisticamente semelhantes os CMD de PB de BE e NE. Os valores para as diferenças, entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE, foram respectivamente da ordem de 6%, 20% e 13%.

Quando se considerou a influência dos níveis de energia dentro dos de proteína, obteve-se significância ( $P < 0,01$ ) apenas den-





QUADRO Nº 18 Análise da variância. Consumo médio diário de proteína bruta (g).

Causa de variação	Crescimento			Terminação			Crescimento e Terminação		
	GL	QM	F	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	3.271	4,20*	4.382	4,56*	4.011	3,90*		
Níveis de Proteína (P)	1	2.053	2,64	5.765	5,99*	542	0,53		
Níveis de P dentro de BE	1	5.151	6,61*	11.325	11,77**	4.901	4,76*		
Níveis de P dentro de NE	1	1.625	2,09	1.860	1,93	820	0,80		
Níveis de P dentro de AE	1	1.128	1,45	325	0,34	3.403	3,31		
Níveis de Energia (E)	2	4.226	5,42*	4.200	4,37*	5.465	5,31*		
(BE mais NE) versus AE	1	7.475	9,60**	8.348	8,68*	10.890	10,58**		
BE versus NE	1	976	1,25	52	0,05	39	0,04		
(BE mais AE) versus NE	1	261	0,34	2.700	2,81	3.317	3,22		
BE versus AE	1	8.190	10,51**	5.700	5,93*	7.612	7,40*		
(NE mais AE) versus BE	1	4.941	6,34*	1.553	1,61	2.187	2,13		
NE versus AE	1	3.510	4,51	6.847	7,12*	8.742	8,50*		
Níveis de E dentro de NP	2	65	0,08	737	0,77	383	0,37		
(BE mais NE) versus AE	1	88	0,11	122	0,13	135	0,13		
BE versus NE	1	41	0,05	1.352	1,41	630	0,61		
(BE mais AE) versus NE	1	1	0,01	1.396	1,45	759	0,74		
BE versus AE	1	128	0,16	78	0,08	6	0,01		
(NE mais AE) versus BE	1	104	0,13	694	0,72	253	0,25		
NE versus AE	1	25	0,03	780	0,81	512	0,50		
Níveis de E dentro de AP	2	7.087	9,10**	7.336	7,63**	9.373	9,11**		
(BE mais NE) versus AE	1	12.742	16,36**	13.968	14,52**	18.481	17,96**		
BE versus NE	1	1.431	1,84	703	0,73	265	0,26		
(BE mais AE) versus NE	1	561	0,72	1.305	1,36	2.904	2,82		
BE versus AE	1	13.612	17,47**	13.366	13,89**	15.842	15,40**		
(NE mais AE) versus BE	1	7.957	10,21**	6.733	7,00*	6.733	6,54*		
NE versus AE	1	6.216	7,98*	7.938	8,25*	12.013	11,67**		
Interação P x E	2	2.926	3,76*	3.873	4,03*	4.291	4,17*		
Blocos	3	1.123	1,44	450	0,47	2.403	2,34		
Blocos dentro de capadetes	1	1.875	2,41	271	0,28	3.571	3,47		
Blocos dentro de marriãs	1	1.201	1,54	1.026	1,07	3.299	3,21		
Sexo	1	293	0,38	54	0,06	338	0,33		
Resíduo	15	779		962		1.029			
D. Padrão e Coef. de variação		+ 28 g e 10,98%		+ 31 g e 7,64%		+ 32 g e 9,97%			

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

tro de AP. Nas rações de NP, embora aparentemente os CMD de PB tenham diminuído com o aumento do nível de energia, as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, mostraram-se muito pequenas e foram respectivamente apenas de 2%, 3% e 1%. Entretanto, nas rações de AP a redução nos CMD de PB foi mais acentuada, à medida que se elevava o nível de energia. Chegou-se a encontrar para AE menores CMD de PB, relativamente aos de NE ( $P < 0,05$ ) e BE ( $P < 0,001$ ), mas foram estatisticamente semelhantes os consumos dos níveis de NE e BE. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, foram respectivamente 10%, 38% e 26%.

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não foi significativo, porquanto as marrãs apresentaram CMD de PB de 3% maiores do que os dos capadetes.

#### 4.2.2.2. Consumo médio diário de proteína bruta na fase de terminação

Os capadetes e as marrãs pertencentes aos distintos tratamentos apresentaram CMD de PB, fornecidos no Quadro nº 19, os quais, submetidos à análise de variância presente no Quadro nº 18, mostraram, através da mesma, significância ( $P < 0,05$ ) para a causa de variação de tratamentos. As médias comparadas pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 20, indicaram que os CMD de PB do tratamento APBE foram superiores em contraste com os dos tratamentos NPBE ( $P < 0,05$ ) e APAE ( $P < 0,05$ ). Ao ser isolado o efeito dos fatores, observou-se que o de proteína, o de energia e o da interação  $P \times E$ , foram todos estatisticamente significativos ( $P < 0,05$ ).

#### Efeito da proteína

Verificou-se que as dietas de AP apresentaram CMD de PB de 8% superiores ( $P < 0,05$ ) em comparação com os de NP.

Ao analisar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, observou-se que o valor do teste F foi diminuindo com o aumento do nível de energia da dieta, revelando-se significativo ( $P < 0,01$ ) apenas dentro de BE. Tanto nas rações de BE como nas de NE, o incremento do nível protéico ocasionou nos CMD de PB aumentos respectivamente de 20% e 8%. Todavia, nas dietas de AE, tal aumento do nível de proteína determinou, ao contrário, diminuição nos CMD de PB com a

QUADRO Nº 19 Consumo médio diário de proteína bruta (g) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	375	415	384	479	481	341	2.475	4.893	408 <sup>†</sup> 9
II	M	382	394	353	448	418	423	2.418		
III	F	390	401	431	490	399	373	2.484		
IV	F	373	414	377	404	448	357	2.373		
Totais de Tratamentos		1.520	1.624	1.545	1.821	1.746	1.494	9.750	406 <sup>†</sup> 6	
Médias e Erros		380 <sup>†</sup> 16	406 <sup>†</sup> 16	386 <sup>†</sup> 16	455 <sup>†</sup> 16	437 <sup>†</sup> 16	374 <sup>†</sup> 16			
Níveis								Totais de Níveis		
NP		1.520	1.624	1.545	1.821	1.746	1.494	4.689	391 <sup>†</sup> 9	
AP								5.061	422 <sup>†</sup> 9	
BE		1.520			1.821	1.746		3.341	418 <sup>†</sup> 11	
NE			1.624		1.821	1.746		3.370	421 <sup>†</sup> 11	
AE				1.545			1.494	3.039	380 <sup>†</sup> 11	

QUADRO Nº 20 Teste de Tukey. Consumo médio diário de proteína bruta (g) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	380	406	380	406	386	406	455	437	374
NPBE	380				6		75*		6
NPNE		26			20		49		32
NPBE							69		12
NPNE									81*
APBE									63
APNE									
APAE									

\* significativo a P < 0,05 = 73 g  
 Δ significativo a P < 0,01 = 93 g

diferença entre NP e AP equivalente a 3%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia foi significativo ( $P < 0,05$ ), constatando-se CMD de PB menores para AE, relativamente aos de BE ( $P < 0,05$ ) e NE ( $P < 0,05$ ). Foram estatisticamente semelhantes, no entanto, os CMD de PB dos níveis de BE e NE. Atingiram os valores de 1%, 10% e 11% respectivamente as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se investigar a influência dos níveis de energia dentro dos de proteína, depreendeu-se que a mesma foi significativa ( $P < 0,01$ ) somente dentro de AP. No arraçoamento com NP a variação do nível de energia não ocasionou influência nos CMD de PB, não obstante, aparentemente os maiores consumos tenham sido verificados para NE. As diferenças, neste caso, entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE foram respectivamente da ordem de 7%, 2% e 5%. Nas rações de AP, porém, ao aumentar o nível energético, constatou-se redução nos CMD de PB. De sorte que estes consumos foram menores para AE relativamente aos de NE ( $P < 0,05$ ) e de BE ( $P < 0,01$ ). Não se revelou significativa, entretanto, a diferença entre as ingestões protéicas dos níveis de BE e NE. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE mostraram-se respectivamente de 4%, 22% e 17%.

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não foi significativo revelando as marrãs CMD de PB apenas de 1% menores comparativamente aos dos capadetes.

#### 4.2.2.3. Consumo médio diário de proteína bruta nas fases de crescimento e de terminação

Durante todo o período experimental, encontraram-se para os capadetes e as marrãs, sujeitos aos diferentes tratamentos, os CMD de PB, presentes no Quadro nº 21, que revelaram através da análise da variância, apresentada no Quadro nº 18, significância ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos. Através do teste de Tukey, dado no Quadro nº 22, concluiu-se que os CMD de PB do tratamento APAE mostraram-se menores comparativamente aos de APBE ( $P < 0,05$ ) e APNE ( $P < 0,05$ ). O isolamento dos efeitos dos fatores considerados revelou significância para o de energia ( $P < 0,05$ ) e o da interação  $P \times E$  ( $P < 0,05$ ), mas não para o da proteína.

QUADRO Nº 21 Consumo médio diário de proteína bruta (g) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	NPNE	APAE			
I	M	329	321	298	395	419	242	2.004	3.801	317 <sup>±</sup> 9
II	M	297	338	252	323	326	261	1.797		
III	F	322	338	375	391	328	291	2.045		
IV	F	289	311	319	326	316	285	1.846		
Totais de Tratamentos		1.237	1.308	1.244	1.435	1.389	1.079	7.692	Totais de Níveis	321 <sup>±</sup> 7
Médias e Erros		309 <sup>±</sup> 16	327 <sup>±</sup> 16	311 <sup>±</sup> 16	359 <sup>±</sup> 16	347 <sup>±</sup> 16	270 <sup>±</sup> 16			
Níveis										
NP		1.237	1.308	1.244	1.435	1.389	1.079	3.789	3.801	316 <sup>±</sup> 9
AP								3.903		
BE		1.237			1.435	1.389		2.672		
NE			1.308				1.079	2.697		
AE				1.244				2.323		

QUADRO Nº 22 Teste de Tukey. Consumo médio diário de proteína bruta(g) nas fases de crescimento e de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	309	327	309	327	309	327	309	327	359	347	270
NPBE	309								50	38	39
NPNE	327	18						2	32	20	57
NPBE								16	48	36	41
APBE										12	89*
APNE											77*
APAE											

Δ significativo a P < 0,05 = 73 g

△ significativo a P < 0,01 = 93 g

### Efeito da proteína

A diferença nos CMD de PB não se revelou estatisticamente significativa, embora aqueles consumos tenham sido de 3% maiores para AP relativamente aos de NP.

Com o estudo da influência dos níveis de proteína dentro dos de energia, por outro lado, verificou-se significância somente dentro de BE. O aumento do nível de proteína nas dietas de BE e NE elevou os CMD de PB respectivamente de 16% e 6%, enquanto que, nas rações de AE, ao contrário, os menores consumos de PB foram para AP, sendo, neste caso, a diferença entre AP e NP de 15%.

### Efeito da energia

O efeito da energia revelou-se significativo ( $P < 0,05$ ), podendo-se observar menores CMD de PB para AE comparativamente aos de NE ( $P < 0,05$ ) e BE ( $P < 0,05$ ). Verificou-se, também, consumos menores para BE relativamente aos de NE, embora o resultado não tenha sido significativo. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, foram respectivamente da ordem de 1%, 15% e 16%.

Ao se investigar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, notou-se que o mesmo foi significativo ( $P < 0,01$ ) somente dentro de AP. Nas rações de NP o efeito do nível de energia não parece ter exercido influência nos CMD de PB, dado que as diferenças, levando em consideração BE e NE, BE e AE e NE e AE, terem alcançado apenas os valores de 6%, 1% e 5%. Todavia, dentro de AP, o efeito dos níveis de energia caracterizou-se por determinar redução nos consumos de PB, à medida que o teor energético da dieta aumentava. Vale dizer que os CMD de PB foram menores para AE relativamente aos de NE e BE ambos a  $P < 0,01$ . Foram, porém, estatisticamente semelhantes os referidos consumos entre os níveis de NE e BE. Atingiram as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, respectivamente, os valores de 4%, 33% e 29%.

### Efeito do sexo

Os capadetes e as mães parecem reagir de modo semelhante aos níveis de proteína e de energia averiguados, em virtude dos CMD de PB alcançarem somente de 2% a mais para as fêmeas.

#### 4.2.3. Consumo de nutrientes digestíveis totais

##### 4.2.3.1. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais na fase de crescimento

Para os leitões, de ambos os sexos, em crescimento encontraram-se os consumos de NDT constantes do Quadro nº 23, ao serem os mesmos submetidos aos tratamentos em estudo. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 25, não revelou efeito significativo para os tratamentos. Ao se comparar as médias pelo teste de Tukey, não se observou qualquer contraste significativo, constando os resultados encontrados no Quadro nº 24. Ao se identificar o efeito dos fatores, não se obteve significância quer para o de proteína e o da energia, quer para o da interação P x E.

##### Efeito da proteína

As rações com NP e AP revelaram os CMD de NDT estatisticamente semelhantes, em consequência dos consumos em apreço terem sido somente de 2% mais elevados para NP.

Notou-se ainda que o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia não se mostrou significativo, apesar de que, o valor de F, obtido dentro de AE, tenha se aproximado da significância a  $P < 0,05$ . Nas rações de BE e NE, ao elevar-se o nível protéico, ocorreram aumentos respectivamente de 10% e 3% nos CMD de NDT. Nas dietas de AE, ao contrário, o aumento do nível protéico induziu à redução de 19% nos citados consumos.

##### Efeito da energia

Os níveis de energia estudados aparentemente não afetaram os CMD de NDT, visto terem sido de somente 2%, 1% e 1%, respectivamente, as diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Os níveis de energia também não revelaram efeito significativo tanto dentro de NP, como de AP. Não obstante, verificou-se certa tendência no sentido de aumentarem os CMD de NDT, à medida que cresce o teor energético das rações de NP, enquanto que, ao contrário, observou-se propensão de se reduzirem os citados consumos, com o aumento do nível energético das dietas de AP. Encontraram-se para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, respectivamente, os valores de 6%, 15% e 8% dentro de NP e de 1%, 14% e 12% dentro de AP.







QUADRO Nº 25 Análise da variância. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais (g).  
 Crescimento e Terminação

Causa de variação	GL	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	20.704	1,22	121.309	4,20*	112.640	3,33*
Níveis de Proteína(P)	1	2.072	0,12	92.380	3,20	176.645	5,22*
Níveis de P dentro de BE	1	23.436	1,38	11.476	0,40	800	0,02
Níveis de P dentro de NE	1	1.830	0,11	34.585	1,20	27.028	0,80
Níveis de P dentro de AE	1	75.466	4,43	200.344	6,94*	350.284	10,35**
Níveis de Energia (E)	2	1.393	0,08	180.071	6,23*	92.544	2,73
(BE mais NE) versus AE	1	30	0,01	39.503	1,37	403	0,01
BE versus NE	1	2.756	0,16	320.639	11,10**	184.685	5,46*
(BE mais AE) versus NE	1	2.324	0,14	152.889	5,29*	146.081	4,32
BE versus AE	1	462	0,03	207.253	7,17*	39.007	1,15
(NE mais AE) versus BE	1	1.825	0,11	347.821	12,04**	131.148	3,87
NE versus AE	1	961	0,06	12.321	0,43	53.940	1,59
Níveis de E dentro de NP	2	26.575	1,56	220.339	7,63**	121.626	3,59
(BE mais NE) versus AE	1	44.634	2,62	141.527	4,90*	83.073	2,45
BE versus NE	1	8.515	0,50	299.151	10,36**	160.178	4,73*
(BE mais AE) versus NE	1	661	0,04	81.550	2,82	41.003	1,21
BE versus AE	1	52.488	3,08	359.128	12,43**	202.248	5,98*
(NE mais AE) versus BE	1	34.428	2,02	437.940	15,16**	240.801	7,11*
NE versus AE	1	18.721	1,10	2.738	0,09	2.450	0,07
Níveis de E dentro de AP	2	24.149	1,42	36.745	1,27	71.652	2,12
(BE mais NE) versus AE	1	47.972	2,82	9.048	0,31	100.233	2,96
BE versus NE	1	325	0,02	64.441	2,23	43.071	1,27
(BE mais AE) versus NE	1	8.816	0,52	71.504	2,48	114.264	3,38
BE versus AE	1	39.481	2,32	1.985	0,07	29.040	0,86
(NE mais AE) versus BE	1	15.657	0,92	29.681	1,03	459	0,01
NE versus AE	1	32.640	1,92	43.808	1,52	142.845	4,22
Interação P x E	2	49.331	2,90	77.013	2,67	100.734	2,98
Blocos	3	23.019	1,35	12.377	0,43	78.311	2,31
Blocos dentro de capadetes	1	33.075	1,94	7.599	0,26	106.597	3,15
Blocos dentro de marrãs	1	25.854	1,52	29.107	1,01	111.747	3,30
Sexo	1	10.127	0,59	426	0,01	16.590	0,49
Resíduo	15	17.030		28.888		33.845	
D. Padrão e Coef. de variação		+ 131g e	11,51%	+ 170g e	7,61%	+ 184g e	11,34%

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

### Efeito do sexo

Segundo o que se pôde constatar, o sexo dos suínos não apresentou efeito significativo nos CMD de NDT, com as marrãs revelando superioridade de apenas 4% relativamente aos capadetes.

### 4.2.3.2. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais na fase de terminação

O Quadro nº 26 contém os CMD de NDT dos capadetes e das marrãs na fase de terminação, submetidos aos diferentes tratamentos. A análise da variância dos referidos consumos consta do Quadro nº 25 e revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos. As médias comparadas pelo teste de Tukey, dadas no Quadro nº 27, permitem afirmar que os CMD de NDT do tratamento NPAE foram estatisticamente maiores ( $P < 0,05$ ) relativamente aos do NPBE. Ao isolar o efeito dos fatores proteína, energia e interação  $P \times E$ , verificou-se significância estatística ( $P < 0,05$ ) apenas para o de energia.

### Efeito da proteína

Ainda que não fosse significativo o resultado encontrado, verificou-se que as dietas de NP revelaram os CMD de NDT de 6% maiores relativamente aos de AP.

O valor do teste F, para o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, aumentou, à medida que se fez crescer o teor energético da dieta, chegando a ser significativo ( $P < 0,05$ ) dentro de AE. Nas rações de BE, a elevação do nível de proteína redundou em aumento de 4% nos CMD de NDT, mas nas dietas constituídas de NE e AE, ao contrário, o aumento de proteína provocou diminuição respectivamente de 6% e 15%.

### Efeito da energia

O efeito da energia foi significativo ( $P < 0,05$ ), observando-se que os CMD de NDT para BE revelaram-se estatisticamente menores relativamente aos de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,05$ ). Não foi significativa, contudo, a diferença entre os níveis de NE e AE nos consumos em questão. Os valores observados foram de 14%, 11% e 2% respectivamente para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se averiguar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se que o mesmo foi significativo ( $P < 0,01$ ) apenas

QUADRO Nº26 Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais (g) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	2.002	2.466	2.437	2.212	2.517	1.950	13.584	26.866	2.239 <sup>±</sup> 49
II	M	2.035	2.341	2.237	2.068	2.185	2.416	13.282		
III	F	2.081	2.385	2.734	2.263	2.084	2.131	13.678		
IV	F	1.988	2.461	2.393	1.866	2.341	2.038	13.087	26.765	2.230 <sup>±</sup> 49
Totais de Tratamentos Médias e Erros		8.106 2.027 <sup>±</sup> 85	9.653 2.413 <sup>±</sup> 85	9.801 2.450 <sup>±</sup> 85	8.409 2.102 <sup>±</sup> 85	9.127 2.282 <sup>±</sup> 85	8.535 2.134 <sup>±</sup> 85	53.631		2.235 <sup>±</sup> 35
Níveis								Totais de Níveis		
NP		8.106	9.653	9.801	8.409	9.127	8.535	27.560	27.560	2.297 <sup>±</sup> 49
AP					8.409	9.127		26.071	26.071	2.173 <sup>±</sup> 49
BE		8.106			8.409			16.515	16.515	2.064 <sup>±</sup> 60
NE			9.653			9.127		18.780	18.780	2.348 <sup>±</sup> 60
AE				9.801			8.535	18.336	18.336	2.292 <sup>±</sup> 60

QUADRO Nº27 Teste de Tukey. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais (g) na fase de terminação.

Tratamentos	Médias	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
NPBE	2.027									
NPNE	2.413									
NPBE	2.450									
APBE	2.102									
APNE	2.282									
APAE	2.134									
		2.027	2.413	2.450	2.102	2.282	2.134	2.282	2.282	2.134
			386	423*	75	311	348	255	131	107
				37				168	180	279
										316
										32
										148

△ significativo a P < 0,05 = 390 g

\* significativo a P < 0,05

△ significativo a P < 0,01 = 493 g

dentro de NP. Nas rações de NP, observou-se que os CMD de NDT foram aumentando, à medida que se elevava o nível de energia. Encontrou-se para BE menores consumos relativamente aos de NE ( $P < 0,01$ ) e aos de AE ( $P < 0,01$ ). Não chegou a ser estatisticamente significativa, no entanto, a diferença entre os níveis NE e AE. Alcançaram-se os valores de 19%, 21% e 2% respectivamente, quando se consideraram as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Notou-se, todavia, uma influência diferente dos níveis de energia nas dietas de AP, em virtude do aumento do teor energético não ter elevado os CMD de NDT, os quais foram maiores para NE e menores para BE. Observaram-se diferenças equivalentes a 9%, 2% e 7% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

O sexo do suínos parece não influir de maneira estatisticamente significativa nos CMD de NDT, visto ter sido de menos de 1% a diferença entre os consumos dos capadetes e das marrãs.

#### 4.2.3.3. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais nas fases de crescimento e de terminação

Os CMD de NDT, presentes no Quadro nº 28, verificados para os suínos de ambos os sexos, pertencentes aos diferentes tratamentos, após serem submetidos à análise da variância, conforme consta do Quadro nº 25, demonstraram efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos. O citado efeito foi esclarecido, mediante a comparação das médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 29, não se obtendo diferenças significativas entre os tratamentos, embora o valor da diferença entre NPAE e APAE tenha se aproximado da significância a  $P < 0,05$ . Ao isolar o efeito dos fatores, encontrou-se influência significativa ( $P < 0,05$ ) para a proteína, mas não para a energia e nem para a interação  $P \times E$ .

#### Efeito da proteína

Foram de 11% maiores ( $P < 0,05$ ) os CMD de NDT, quando as rações encerravam NP ao invés de AP.

Ao se procurar investigar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, notou-se que o valor do teste F aumentou, à proporção que as dietas continham maiores teores de energia, mas chegan

QUADRO Nº 28 Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais (g) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros	
		NPBE	NPNE	NPPE	NPNE	APBE	APNE				APAE
I	M	1.636	1.739	1.743	1.703	2.052	1.264	10.137	19.143	1.595 <sup>+</sup> 53	
II	M	1.456	1.861	1.439	1.339	1.574	1.337	9.006			
III	F	1.566	1.868	2.219	1.691	1.573	1.549	10.466			
IV	F	1.370	1.692	1.899	1.375	1.496	1.476	9.308	19.774	1.648 <sup>+</sup> 53	
Totais de Tratamentos Médias e Erros		6.028 1.507 <sup>+</sup> 92	7.160 1.790 <sup>+</sup> 92	7.300 1.825 <sup>+</sup> 92	6.108 1.527 <sup>+</sup> 92	6.695 1.674 <sup>+</sup> 92	5.626 1.407 <sup>+</sup> 92	38.917		1.622 <sup>+</sup> 38	
Níveis									Totais de Níveis		
NP		6.028	7.160	7.300	6.108	6.695	5.626	20.488	20.488	1.707 <sup>+</sup> 53	
AP		6.028	7.160	7.300	6.108	6.695	5.626	18.429	18.429	1.536 <sup>+</sup> 53	
BE								12.136	12.136	1.517 <sup>+</sup> 65	
NE								13.855	13.855	1.732 <sup>+</sup> 65	
AE								12.926	12.926	1.616 <sup>+</sup> 65	

QUADRO Nº 29 Teste de Tukey. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais (g) nas fases de crescimento e de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPPE	NPNE	NPPE	NPNE	NPPE	NPPE	APBE	APNE	APAE
Médias	1.507	1.790	1.507	1.790	1.507	1.790	1.507	1.507	1.527	1.674	1.407
NPBE	1.507										100
NPNE	1.790	283									383
NPPE	1.507										418
APBE	1.527								20		120
APNE	1.674								263		267
APAE	1.407								298		

△ significativo a P < 0,05 = 422 g

△ significativo a P < 0,01 = 534 g

do somente dentro de AE a constatar-se significância ( $P < 0,01$ ). O aumento do nível de proteína determinou um crescimento de 1% nos CMD de NDT nas rações de BE, mas, ao contrário, reduções respectivamente de 7% e 30% nos citados consumos nas dietas de NE e AE.

#### Efeito da energia

Embora o efeito da energia não fosse estatisticamente significativo, verificou-se, desdobrando os graus de liberdade, que os CMD de NDT eram de 14% maiores ( $P < 0,05$ ) para NE, comparativamente aos de BE. Não mostraram significância, todavia, as diferenças entre BE e AE e NE e AE, as quais foram muito pequenas, isto é, ambas com o valor de 7%.

Quando se considerou o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, observou-se que o mesmo não foi significativo tanto dentro de NP, como de AP. Apesar de não ser significativo o efeito da energia dentro de NP, o valor do teste de F encontrado, aproximou-se da significância a  $P < 0,05$ . Verificou-se, desdobrando os graus de liberdade, que os CMD de NDT aumentaram, à medida que se elevava o nível de energia. Desta maneira, os consumos com o nível de BE foram menores relativamente aos de NE ( $P < 0,05$ ) e AE ( $P < 0,05$ ). Apresentaram-se estatisticamente semelhantes, todavia, os consumos dos níveis de NE e AE. Obtiveram-se valores de 19%, 21% e 2%, respectivamente para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Influência diferente dos níveis de energia, da descrita nas rações de NP, foi constatada dentro de AP, apesar de não ser também significativa. Ainda que os maiores e menores CMD de NDT tivessem sido respectivamente para NP e AP, as diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, foram apenas de 10%, 9% e 19%.

#### Efeito do sexo

Sendo de apenas 3% menores os CMD de NDT entre os capadetes, relativamente aos das marrãs, a análise da variância não revelou significância para o efeito do sexo.

### 4.2.4. Consumo de energia bruta

#### 4.2.4.1. Consumo médio diário de energia bruta na fase de crescimento

A análise da variância, dada no Quadro nº 32, é a corres-

pondente aos CMD de EB dos capadetes e das marrãs, em fase de crescimento, quando submetidos aos diferentes tratamentos, conforme o resultado dado no Quadro nº 30. A citada análise da variância não revelou efeito significativo para os tratamentos. Através do teste de Tukey os contrastes de médias não se revelaram significativos, embora a diferença entre os tratamentos APBE e APAE tivesse chegado próxima da significância ( $P < 0,05$ ), conforme o resultado apresentado no Quadro nº 31. Ao isolar o efeito dos fatores, não se verificou significância para o de proteína e o de energia, nem para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

As dietas de NP apresentaram os CMD de EB apenas de 1% maiores relativamente aos de AP.

Pelo desdobramento dos graus de liberdade, não se obteve significância para o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, apesar de que o valor de F, calculado dentro de AE, mostrou-se bem próximo da significância ao nível de 5% de probabilidade. Nas rações de BE e NE o aumento do nível protéico resultou em maiores CMD de EB, respectivamente de 10% e 3%. Nas rações de AE, todavia, a influência dos níveis de proteína foi inversa, em virtude do aumento em proteína ter ocasionado no CMD de EB redução de 18%.

#### Efeito da energia

Apesar do efeito da energia não ter sido significativo, verificou-se que, à medida que as dietas eram mais energéticas, ocorria tendência no sentido de diminuição no CMD de EB. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, foram respectivamente 8%, 11% e 3%.

O efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína mostrou-se significativo ( $P < 0,05$ ) somente dentro de AP. Nas rações de NP os níveis de energia mostraram pequena influência, uma vez que, as diferenças nos CMD de EB alcançaram os valores de 5%, 2% e 7% respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. No entanto, nas dietas de AP, à medida que se elevou o nível de energia, ocorria redução nos CMD de EB. Obteve-se, porém, significância <sup>( $P < 0,01$ )</sup> / somente para os maiores consumos de BE relativamente aos de AE. As diferenças encontradas de 12%, 27% e 14% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE sugerem que a citada redução nos consumos ocorreu linearmente.



QUADRO Nº 30 Consumo médio diário de energia bruta (kcal) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APNE	APAE			
I	M	6.603	5.822	5.909	7.331	7.435	4.654	37.754		
II	M	5.560	6.302	5.223	6.473	5.502	5.228	34.288	72.042	6.004 <sup>±</sup> 195
III	F	6.513	6.087	7.817	6.962	5.940	5.439	38.758		
IV	F	6.040	5.393	6.326	6.449	5.486	6.081	35.775	74.533	6.211 <sup>±</sup> 195
Totais de Tratamentos		24.716	23.604	25.275	27.215	24.363	21.402	146.575		
Médias e Erros		6.179 <sup>±</sup> 339	5.901 <sup>±</sup> 339	6.319 <sup>±</sup> 339	6.804 <sup>±</sup> 339	6.091 <sup>±</sup> 339	5.351 <sup>±</sup> 339			6.107 <sup>±</sup> 138
Níveis								Totais de Níveis		
NP		24.716	23.604	25.275	27.215	24.363	21.402	73.595		6.133 <sup>±</sup> 195
AP					27.215			72.980		6.082 <sup>±</sup> 195
BE		24.716			27.215			51.931		6.491 <sup>±</sup> 240
NE								47.967		5.996 <sup>±</sup> 240
AE				25.275			21.402	46.677		5.835 <sup>±</sup> 240

QUADRO Nº 31 Teste de Tukey. Consumo médio diário de energia bruta (kcal) na fase de crescimento.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
NPBE		6.179							
NPNE		6.179	5.901						
NPBE			5.901	6.319					
APBE				6.319	6.804				
APNE					6.804	6.091			
APAE						6.091			5.351
Médias									
NPBE	6.179								
NPNE	5.901	278							
NPBE	6.319		140						
APBE	6.804		418						
APNE	6.091								
APAE	5.351								
Totais									
			88						
			190						
			228						
			713						
Médias									
			625						
			903						
			485						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									
			6.804						
			6.091						
Totais									
			6.804						
			6.091						
Médias									



QUADRO Nº 32 Análise da variância. Consumo médio diário de energia bruta (kcal)

Causa de variação	Crescimento		Terminação		Crescimento e Terminação	
	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos						
Níveis de Proteína (P)	5					
Níveis de P dentro de BE	1	2,00	1.340.744	1,69	2.283.333	2,49
Níveis de P dentro de NE	1	0,03	1.988.928	2,51	4.233.600	4,52*
Níveis de P dentro de AE	1	1,70	379.756	0,48	25.538	0,03
Níveis de Energia (E)	1	0,16	736.291	0,93	597.871	0,65
(BE mais NE) versus AE	1	4,08	4.843.829	6,12*	8.704.878	9,49**
BE versus NE	2	2,04	371.923	0,47	1.044.190	1,14
(BE mais AE) versus NE	1	1,94	647.745	0,82	1.950.924	2,13
BE versus AE	1	2,14	96.100	0,12	137.455	0,15
(NE mais AE) versus BE	1	0,32	450.081	0,57	1.039.291	1,13
NE versus AE	1	3,76	293.764	0,37	1.049.088	1,14
Níveis de E dentro de NP	1	3,86	17.941	0,02	142.354	0,16
(BE mais NE) versus AE	1	0,23	725.904	0,92	1.946.025	2,12
BE versus NE	2	0,39	656.878	0,83	410.573	0,45
(BE mais AE) versus NE	1	0,45	399.127	0,50	290.180	0,32
BE versus AE	1	0,34	914.628	1,16	530.965	0,58
(NE mais AE) versus BE	1	0,70	262.504	0,33	130.833	0,14
NE versus AE	1	0,09	1.051.250	1,33	690.312	0,75
Níveis de E dentro de AP	1	0,03	1.309.001	1,65	810.705	0,88
(BE mais NE) versus AE	1	0,76	4.754	0,01	10.440	0,01
BE versus NE	2	4,60*	1.700.519	2,15	3.180.961	3,47
(BE mais AE) versus BE	1	6,99*	3.132.760	3,96	6.320.161	6,89*
BE versus AE	1	2,21	268.278	0,34	41.760	0,05
(NE mais AE) versus NE	1	0,01	190.460	0,24	1.166.445	1,27
NE versus AE	1	9,20**	3.210.578	4,06	5.195.476	5,67*
Níveis de E dentro de AP	1	6,81*	1.778.337	2,25	2.056.276	2,24
(BE mais NE) versus AE	1	2,39	1.622.701	2,05	4.305.645	4,70*
BE versus NE	2	2,95	1.985.474	2,51	2.547.344	2,78
(BE mais AE) versus BE	3	1,45	384.941	0,49	2.272.058	2,48
BE versus AE	1	0,01	220.594	0,28	3.166.241	3,45
(NE mais AE) versus BE	1	1,61	917.427	1,16	3.253.126	3,55
NE versus AE	1	2,74	16.801	0,02	396.808	0,43
Interação P x E	15	459.177	791.746		916.806	
Blocos		± 678 kcal e 11,10%	± 890 kcal e 7,48%		± 958 kcal e 11,07%	
Blocos dentro de capadetes						
Blocos dentro de marrãs						
Sexo						
Resíduo						
D. Padrão e Coef. de variação						

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

### Efeito do sexo

Não se distinguiu pela análise da variância efeito significativo do sexo, sendo os CMD de EB de 3% menores para os capadetes comparativamente às marrãs.

### 4.2.4.2. Consumo médio diário de energia bruta na fase de terminação

Para os capadetes e as marrãs na fase de terminação obtiveram-se os CMD de EB presentes no Quadro nº 33, quando se consideraram os diferentes tratamentos. A análise da variância dada no Quadro nº 32, dos referidos consumos, não revelou efeito significativo dos tratamentos. As médias comparadas pelo teste de Tukey, constante do Quadro nº 34, não apresentaram significância para qualquer um dos possíveis contrastes. Ao identificar o efeito dos fatores, não se mostrou estatisticamente significativo o de proteína, nem os de energia ou de interação P x E.

### Efeito da proteína

O nível de proteína não exerceu efeito significativo sobre os CMD de EB, verificando-se consumos de 5% maiores para NP relativamente aos de AP.

Ao averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, observou-se que o valor do teste F cresceu, à medida que aumentou o nível de energia, apresentando significância ( $P < 0,05$ ) apenas dentro de AE. A elevação do nível de proteína nas rações de BE provocou aumento de 4% nos CMD de EB, enquanto que nas dietas de NE e AE, ao contrário, a elevação de proteína da mesma ordem diminuiu respectivamente de 5% e 14% as ingestões de EB.

### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia não foi significativo e, embora os maiores e os menores CMD de EB tivessem sido respectivamente para os níveis de NE e AE, os valores das diferenças entre os níveis estudados foram muito pequenos, isto é, 1% entre BE e NE, 2% entre BE e AE e, 4% entre NE e AE.

Não alcançou significância o efeito dos níveis de energia, tanto dentro de NP como de AP. Quando a dieta possuía NP, à medida que aumentava o nível de energia, ocorria tendência de maiores CMD de EB.

QUADRO N°33 Consumo médio diário de energia bruta (kcal) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	11.579	12.669	12.380	12.793	13.008	9.952	72.381		
II	M	11.774	12.029	11.366	11.959	11.292	12.334	70.754	143.135	11.928 <sup>†</sup> 256
III	F	12.034	12.254	13.889	13.086	10.770	10.876	72.909		
IV	F	11.502	12.642	12.154	10.794	12.097	10.402	69.591	142.500	11.875 <sup>†</sup> 256
Totais de Tratamentos Médias e Erros		46.889	49.594	49.789	48.632	47.167	43.564	285.635		
		11.722 <sup>†</sup> 445	12.399 <sup>†</sup> 445	12.447 <sup>†</sup> 445	12.158 <sup>†</sup> 445	11.792 <sup>†</sup> 445	10.891 <sup>†</sup> 445			11.901 <sup>†</sup> 182
Níveis								Totais de Níveis		
NP								146.272		12.189 <sup>†</sup> 256
AP		46.889	49.594	49.789	48.632	47.167	43.564	139.363		11.614 <sup>†</sup> 256
BE					48.632			95.521		11.940 <sup>†</sup> 316
NE						47.167		96.761		12.095 <sup>†</sup> 316
AE		46.889	49.594	49.789			43.564	93.353		11.669 <sup>†</sup> 316

QUADRO N°34 Teste de Tukey. Consumo médio diário de energia bruta (kcal) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE
Médias	11.722	12.399	11.722	12.399	12.447	12.158	11.792	10.891
NPBE		677			725	436	70	831
NPNE	11.722				48	241	607	1.508
NPAE	12.399	12.447			289		655	1.556
APBE	12.158						366	1.267
APNE	11.792							901
APAE	10.891							

△ significativo a P < 0,05 = 2.043 kcal

△ significativo a P < 0,01 = 2.581 kcal

Entretanto, as diferenças verificadas de 6%, 6% e menos de 1% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, não alcançaram significância. Nas rações de AP, inversamente, à medida que crescia o nível de energia, encontrou-se propensão no sentido de diminuir os consumos, sendo as diferenças entre BE e NE de 3%, entre BE e AE de 12% e entre NE e AE de 8%. Verificou-se contudo que o valor do teste F para a maior diferença observada, aproximou-se da significância ao nível de 5% de probabilidade.

#### Efeito do sexo

A influência do sexo não foi estatisticamente significativa nos CMD de EB, sendo os mesmos muito semelhantes para os capadetes e as marrãs, não chegando a diferença a alcançar o valor de 1%.

#### 4.2.4.3. Consumo médio diário de energia bruta nas fases de crescimento e de terminação

Os CMD de EB, apresentados no Quadro nº 35, referem-se a todo o período experimental dos capadetes e das marrãs presentes nos diferentes tratamentos. A análise da variância, dada no Quadro nº 32, relacionada aos citados consumos, não revelou significância para o efeito dos tratamentos. Ao se confrontar as médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 36, não se verificou significância estatística para qualquer um dos contrastes, não obstante o valor de F para a diferença entre os maiores e menores consumos respectivamente dos tratamentos NPAE e APAE estivessem próxima da significância ( $P < 0,05$ ). Quando se pretendeu identificar o efeito dos fatores, notou-se que o de proteína foi significativo ( $P < 0,05$ ), mas não o foram os de energia e da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Os CMD de EB foram estatisticamente maiores ( $P < 0,05$ ) para NP, ao serem comparados com os de AP, sendo de 10% a diferença encontrada.

Quando se determinou o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, obteve-se aumento no valor do teste F, à medida que na dieta crescia o nível energético, chegando a ser significativa a  $P < 0,01$  a diferença entre os consumos dos níveis de NP e AP, apenas dentro de AE. Nas rações de BE o aumento do nível de proteína resul-

QUADRO Nº 35 Consumo médio diário de energia bruta (kcal) nas fases de crescimento e de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos					Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APAE			
I	M	9.458	8.966	8.879	9.839	10.632	54.253	6.479	8.529 <sup>±</sup> 276
II	M	8.411	9.589	7.338	7.732	8.159	48.089	6.860	
III	F	9.047	9.624	11.301	9.774	8.157	55.838	7.935	
IV	F	7.922	8.720	9.670	7.945	7.764	49.590	7.569	
Totais de Tratamentos Médias e Erros		34.838	36.899	37.188	35.290	34.712	207.770	28.843	8.657 <sup>±</sup> 196
		8.710 <sup>±</sup> 479	9.225 <sup>±</sup> 479	9.297 <sup>±</sup> 479	8.823 <sup>±</sup> 479	8.678 <sup>±</sup> 479		7.211 <sup>±</sup> 479	
Níveis							Totais de Níveis		
NP		34.838	36.899	37.188	35.290	34.712	108.925	28.843	9.077 <sup>±</sup> 276
AP					35.290		98.845		8.237 <sup>±</sup> 276
BE		34.838			35.290		70.128		8.766 <sup>±</sup> 340
NE			36.899			34.712	71.611		8.951 <sup>±</sup> 340
AE				37.188			66.031		8.254 <sup>±</sup> 340

QUADRO Nº 36 Teste de Tukey. Consumo médio diário de energia bruta (kcal) nas fases de crescimento e de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPBE	NPNE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
	Médias								
NPBE	8.710						113	32	1.499
NPNE	9.225			515			402	547	2.014
NPBE	9.297						474	619	2.086
APBE	8.823							145	1.612
APNE	8.678								1.467
APAE	7.211								
							8.823	8.678	7.211

△ significativo a P < 0,05 = 2.199 kcal

△ significativo a P < 0,01 = 2.778 kcal

tou em consumos muito semelhantes, verificando-se diferença somente de 1% entre AP e NP. O aumento do nível de proteína, ao contrário, ocasionou diminuição respectivamente de 6% e 29% nos citados consumos, quando as dietas eram de NE e AE.

#### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia não se mostrou significativo, chegando a diferença entre os maiores e os menores consumos respectivamente dos níveis NE e AE, a alcançar o valor de 8%, ao passo que as diferenças foram menores entre BE e NE de 2% e entre BE e AE de 6%.

Face ao estudo do efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se que o mesmo não foi significativo dentro de NPeAP, apesar de que o valor do teste F dentro de AP, ter chegado próximo da significância a  $P < 0,05$ . Nas rações de NP, à medida que aumentava o nível de energia, observaram-se maiores CMD de EB, não se revelando, contudo, significativas as diferenças de 6%, 7% e 1%, encontradas entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Tendência no sentido inverso, identificou-se nas rações de AP, em virtude do aumento do nível de proteína ter determinado reduções nos consumos considerados. Constatou-se, todavia, que os CMD de EB do nível de AE foram estatisticamente menores relativamente aos de NE ( $P < 0,05$ ) e BE ( $P < 0,05$ ). Ainda que os citados consumos do nível NE tivessem sido menores do que os observados para os de BE, a diferença existente não se revelou significativa. Encontraram-se os valores de 2%, 22% e 20% respectivamente para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não se mostrou significativo, encontrando-se os CMD de EB de 3% maiores para as marrãs relativamente aos capadetes.

### 4.2.5. Consumo de energia digestível

#### 4.2.5.1. Consumo médio diário de energia digestível na fase de crescimento

Constam do Quadro nº 37 os CMD de ED dos leitões de ambos os sexos, em fase de crescimento, submetidos aos diferentes tratamentos. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 39, não





QUADRO Nº 39 Análise da variância. Consumo médio diário de energia digestível (kcal).

Causa de variação	Crescimento			Terminação			Crescimento e Terminação		
	GL	QM	F	QM	F	QM	F		
Tratamentos	5	422.166	1,28	2.609.703	4,61**	2.395.438	3,60*		
Níveis de Proteína (P)	1	42.252	0,13	1.861.495	3,29	3.532.803	5,30*		
Níveis de P dentro de BE	1	451.725	1,37	216.482	0,38	13.122	0,02		
Níveis de P dentro de NE	1	32.640	0,10	714.610	1,26	569.245	0,85		
Níveis de P dentro de AE	1	1.461.196	4,43	3.932.610	6,95*	5.841.300	10,27**		
Níveis de Energia (E)	2	82.635	0,25	4.074.408	7,20**	2.276.761	3,42		
(BE mais NE) versus AE	1	26.885	0,08	349.014	0,62	88.752	0,13		
BE versus NE	1	138.384	0,42	7.835.801	13,85**	4.464.769	6,70*		
(BE mais AE) versus NE	1	163.333	0,50	4.531.938	8,01*	3.915.919	5,88*		
BE versus AE	1	1.936	0,01	3.652.877	6,45*	637.602	0,96		
(NE mais AE) versus BE	1	57.685	0,17	7.396.270	13,07**	2.825.611	4,24		
NE versus AE	1	107.584	0,33	788.545	1,39	1.727.910	2,59		
Níveis de E dentro de NP	2	472.321	1,43	4.526.309	8,00**	2.481.117	3,72*		
(BE mais NE) versus AE	1	685.802	2,08	2.111.080	3,73	1.242.605	1,87		
BE versus NE	1	258.840	0,79	6.941.538	12,27**	3.719.628	5,58*		
(BE mais AE) versus NE	1	704	0,01	2.418.715	4,27	1.238.513	1,86		
BE versus AE	1	943.938	2,86	6.633.903	11,72**	3.723.720	5,59*		
(NE mais AE) versus BE	1	730.457	2,22	9.049.131	15,99**	4.962.232	7,45*		
NE versus AE	1	214.185	0,65	3.487	0,01	1	0,01		
Níveis de E dentro de AP	2	561.968	1,70	1.067.202	1,89	1.741.076	2,61		
(BE mais NE) versus AE	1	1.123.636	3,41	381.276	0,67	2.359.401	3,54		
BE versus NE	1	300	0,01	1.753.128	3,10	1.122.751	1,69		
(BE mais AE) versus NE	1	297.038	0,90	2.118.204	3,74	2.841.440	4,27		
BE versus AE	1	826.898	2,51	16.200	0,03	640.712	0,96		
(NE mais AE) versus BE	1	265.231	0,80	702.126	1,24	22.387	0,03		
NE versus AE	1	858.705	2,60	1.432.278	2,53	3.459.765	5,19*		
Interação P x E	2	951.655	2,89	1.501.104	2,65	1.945.432	2,92		
Blocos	3	445.469	1,35	240.014	0,42	1.540.382	2,31		
Blocos dentro de capadetes	1	644.960	1,96	155.042	0,27	2.108.405	3,16		
Blocos dentro de Marrãs	1	504.710	1,53	555.560	0,98	2.199.920	3,30		
Sexo	1	186.737	0,57	9.441	0,02	312.820	0,47		
Resíduo	15	329.640		565.900		666.192			
D. Padrão e Coef. de variação		± 574 kcal e 11,45%		± 752 kcal e 7,58%		± 816 kcal e 11,37%			

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01



revelou efeito significativo dos tratamentos. Ao comparar os tratamentos pelo teste de Tukey, apresentado no Quadro nº 38, não se observou significância para qualquer um dos possíveis contrastes entre médias. O desdobramento dos graus de liberdade não revelou significância para o efeito dos fatores proteína, energia e a interação entre a proteína e a energia.

#### Efeito da proteína

Não se registrou significância estatística nos CMD de ED devido aos níveis de proteína, sendo apenas de 2% maiores os consumos de NP relativamente aos de AP.

O efeito dos níveis de proteína também não se revelou significativo ao ser considerado dentro dos níveis de energia, apesar de que dentro de AE, o valor do teste F obtido aproximou-se da significância a  $P < 0,05$ . Nas rações de BE e de NE obtiveram-se maiores CMD de ED respectivamente, de 10% e 3% para AP comparativamente a NP. Nas dietas de AE, no entanto a elevação do nível protéico resultou, ao contrário, em redução de 19% nos CMD de ED.

#### Efeito da energia

Apesar do efeito dos níveis de energia não ter sido significativo, notou-se tendência no sentido de serem maiores os CMD de ED para o nível de NE. As diferenças foram apenas de 4%, 1% e 3% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se estudar a influência dos níveis de energia dentro dos de proteína, não se verificou significância tanto dentro de NP, como de AP, notando-se semelhança entre ambos os calculados valores do teste F. Nas rações de NP, à medida que aumentou o nível de energia da ração, maiores CMD de ED foram encontrados. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, que alcançaram os valores de 8%, 15% e 7%, parecem indicar que os citados aumentos nos consumos se desenvolveram linearmente. Nas dietas de AP, todavia, a influência dos níveis de energia foi diferente, notando-se os maiores e os menores CMD de ED respectivamente para NE e AE. As diferenças alcançaram os valores de 1% entre BE e NE, de 14% entre BE e AE e 14% entre NE e AE, não se mostrando nenhuma delas estatisticamente significativas.

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não se revelou significativo, sendo os CMD de ED de 4% maiores para as marrãs relativamente aos capadetes.

#### 4.2.5.2. Consumo médio diário de energia digestível na fase de terminação

Encontraram-se os CMD de ED dos leitões na fase de terminação, pertencentes aos distintos tratamentos, conforme os resultados que constam do Quadro nº 40. A respectiva análise da variância, apresentada no Quadro nº 39, revelou efeito significativo ( $P < 0,01$ ) dos tratamentos. O teste de Tukey empregado para o confronto das médias dos tratamentos, dado no Quadro nº 41, revelou que os CMD de ED foram menores para NPBE relativamente aos de NPNE ( $P < 0,05$ ) e NPAE ( $P < 0,05$ ). Ao se isolar o efeito dos fatores, verificou-se que o de energia foi significativo ( $P < 0,01$ ), mas não foram o de proteína e o da interação P x E.

##### Efeito da proteína

Apesar de não se ter constatado significância para o efeito dos níveis de proteína, observou-se que as dietas de NP apresentaram tendência no sentido de terem maiores CMD de ED, sendo a diferença entre NP e AP equivalente a 6%.

O efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia mostrou um valor crescente para o teste de F, à medida que aumentava o teor energético, mas chegando à significância ( $P < 0,05$ ) somente dentro de AE. Nas rações de BE, a elevação do nível de proteína ocasionou nos CMD de ED aumento de 4%, ao passo que nas dietas com teores de NE e AE, o maior nível protéico foi o que teve menores consumos, respectivamente de 6% e 15%.

##### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia foi significativo ( $P < 0,01$ ), encontrando-se menores CMD de ED para BE relativamente aos de NE e AE respectivamente a  $P < 0,01$  e  $P < 0,05$ . Os menores consumos de AE, em comparação com os de NE, no entanto, não alcançaram significância. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, atingiram respectivamente os valores de 15%, 11% e 4%.

Ao se determinar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se significância ( $P < 0,01$ ) somente dentro de NP. Nas rações de NP, do mesmo modo como foi descrito anteriormente, notaram-se menores CMD de ED para BE em contraste com os de NE e AE, respectivamente a  $P < 0,01$  e  $P < 0,01$ . Apesar dos citados consumos te

QUADRO Nº 40 Consumo médio diário de energia digestível (kcal) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos					Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE			
I	M	8.857	11.065	10.729	9.780	11.286	8.576	60.293	9.935 <sup>+</sup> 217
II	M	9.005	10.506	9.850	9.143	9.797	10.628	58.929	
III	F	9.204	10.703	12.036	10.004	9.345	9.372	60.664	
IV	F	8.797	11.041	10.533	8.252	10.496	8.963	58.082	
Totais de Tratamentos		35.863	43.315	43.148	37.179	40.924	37.539	237.968	9.915 <sup>+</sup> 153
Médias e Erros		8.966 <sup>+</sup> 376	10.829 <sup>+</sup> 376	19.787 <sup>+</sup> 376	9.295 <sup>+</sup> 376	10.231 <sup>+</sup> 376	9.385 <sup>+</sup> 376	Totais de Níveis	
Níveis									
NP		35.863	43.315	43.148	37.179	40.924	37.539	122.326	10.194 <sup>+</sup> 217
AP					37.179			115.642	9.637 <sup>+</sup> 217
BE		35.863			37.179			73.042	9.130 <sup>+</sup> 267
NE			43.315			40.924		84.239	10.530 <sup>+</sup> 267
AE				43.148			37.539	80.687	10.085 <sup>+</sup> 267

QUADRO Nº 41 Teste de Tukey. Consumo médio diário de energia digestível (kcal) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	8.966	10.829	8.966	10.829	10.787	9.295	10.231	9.385	
NPBE	8.966						329		419
NPNE	10.829						1.534		1.444
NPBE	10.787						1.492		1.402
APBE	9.295								90
APNE	10.231								846
APAE	9.385								

Δ significativo a P < 0,05 = 1.726 kcal

Δ significativo a P < 0,01 = 2.181 kcal

\* significativo a P < 0,05

rem sido também menores para AE relativamente aos de NE, a diferença não se revelou estatisticamente significativa. Encontraram-se os valores de 21%, 20% e 1% para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Nas dietas de AP continuou o mesmo comportamento dos níveis de energia, verificando-se maiores CMD de ED para NE e a seguir, em ordem decrescente, para AE e BE. Neste caso, as diferenças observadas entre BE e NE, BE e AE e NE e AE foram respectivamente de 10%, 1% e 9%.

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não foi significativo pela análise da variância, não obstante, os CMD de ED mostraram-se de 4% maiores para os capadetes comparativamente às marrãs.

#### 4.2.5.3. Consumo médio diário de energia digestível nas fases de crescimento e de terminação

A análise da variância, dada no Quadro nº 39, refere-se aos CMD de ED, constantes do Quadro nº 42, verificados para os leitões nos distintos tratamentos, durante todo o período experimental, a qual revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos. O teste de Tukey, constante do Quadro nº 43, utilizado para comparar as médias, não acusou significância estatística para nenhum dos contrastes, embora os menores CMD de ED, verificados para APAE, relativamente aos dos tratamentos NPAE e NPNE estivessem próximos da significância a  $P < 0,05$ . Outrossim, o efeito dos níveis de energia e da interação  $P \times E$  não foi significativo.

#### Efeito da proteína

Obtiveram-se maiores CMD de ED ( $P < 0,05$ ) para NP relativamente a AP, cuja diferença foi de 11%.

Quando se investigou o efeito dos níveis protéicos dentro dos energéticos, pôde-se observar que o valor do teste F aumentou, à medida que se elevava o teor de energia da dieta, chegando porém a ser significativo ( $P < 0,01$ ) apenas dentro de AE. Nas rações de BE, o aumento do nível de energia elevaram, se bem que, apenas de 1%, os CMD de ED, ao passo que, nas dietas de NE e AE, inversamente, notou-se que os consumos em questão mostraram-se respectivamente de 7% e 30% maiores para NP relativamente aos de AP.



### Efeito da energia

Apesar de não ser significativo o efeito da energia, verificaram-se os maiores e menores CMD de ED respectivamente para os níveis de NE e BE, cuja diferença de 16% alcançou significância a  $P < 0,05$ . Entretanto, as diferenças entre BE e AE de 6% e NE e AE de 9% não foram estatisticamente significativas.

Ao se identificar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, encontrou-se significância ( $P < 0,05$ ) apenas dentro de NP. Nas rações de NP, embora os CMD de ED se revelassem quase iguais para os níveis NE e AE, ambos os citados consumos se apresentaram de 21% maiores e estatisticamente significativos ( $P < 0,05$ ) em relação aos de BE. Apesar do efeito da energia não ter sido significativo nas dietas de AP, pôde-se verificar, pelo desdobramento dos graus de liberdade, que os menores e os maiores CMD de ED foram respectivamente para AE e NE, cuja diferença de 21% mostrou-se estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ). As demais diferenças, no entanto, de 11% e 9% respectivamente entre BE e NE e BE e AE, foram semelhantes.

### Efeito do sexo

As marrãs apresentaram comparativamente aos capadetes as CMD de ED apenas de 3% maiores, revelando-se o resultado estatisticamente não significativo.

## 4.2.6. Consumo de energia metabolizável

### 4.2.6.1. Consumo médio diário de energia metabolizável na fase de crescimento

Na fase de crescimento, os CMD de EM, encontrados para os leitões nos diversos tratamentos, constam do Quadro nº 44. A análise da variância dos referidos dados, apresentada no Quadro nº 46, não revelou significância para os tratamentos. O teste de Tukey, empregado para comparar os tratamentos, não acusou significância para qualquer um dos contrastes de médias, conforme o resultado que consta do Quadro nº 45. Ao se identificar o efeito dos fatores proteína, energia e interação P x E, não se observou significância para os mesmos.

### Efeito da proteína

Foram muito semelhantes os CMD de EM de ambos os níveis pro-

QUADRO Nº 44 Consumo médio diário de energia metabolizável (kcal) na fase de crescimento.

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	APNE	APAE			
I	M	4.637	4.624	4.685	5.127	5.844	3.654	28.571		
II	M	3.905	5.005	4.140	4.526	4.325	4.105	26.006	54.577	4.548 <sup>+</sup> -153
III	F	4.574	4.834	6.197	4.869	4.669	4.271	29.414		
IV	F	4.242	4.283	5.015	4.510	4.313	4.775	27.138	56.552	4.713 <sup>+</sup> -153
Totais de Tratamentos Médias e Erros		17.358 4.340 <sup>+</sup> -266	18.746 4.687 <sup>+</sup> -266	20.037 5.009 <sup>+</sup> -266	19.032 4.758 <sup>+</sup> -266	19.151 4.788 <sup>+</sup> -266	16.805 4.201 <sup>+</sup> -266	111.129		4.630 <sup>+</sup> -108
Níveis								Totais de Níveis		
NP		17.358	18.746	20.037	19.032	19.151	16.805	56.141		4.678 <sup>+</sup> -153
AP					19.032			54.988		4.582 <sup>+</sup> -153
BE		17.358			19.032			36.390		4.549 <sup>+</sup> -188
NE			18.746			19.151		37.897		4.737 <sup>+</sup> -188
AE				20.037			16.805	36.842		4.605 <sup>+</sup> -188

QUADRO Nº 45 Teste de Tukey. Consumo médio diário de energia metabolizável (kcal) na fase de crescimento.

Tratamentos	Médias	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
				4.340	4.687	4.340	4.687	5.009	4.758	4.788
NPBE	4.340					669	418		448	139
NPNE	4.687				347	322	71		101	486
NPBE	5.009						251		221	808
APBE	4.758								30	557
APNE	4.788									587
APAE	4.201									

△ significativo a  $P < 0,05 = 1.221$  kcal

△ significativo a  $P < 0,01 = 1.543$  kcal



QUADRO N146 Análise de variância. Consumo médio diário de energia metabolizável (kcal)   
 Crescimento e Terminação

Causa de variação	GL	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	365.206	1,29	2.375.343	4,84**	2.147.634	3,71*
Níveis de Proteína (P)	1	55.392	0,20	1.817.751	3,70	3.301.158	5,70*
Níveis de P dentro de BE	1	350.285	1,24	148.785	0,30	4.232	0,01
Níveis de P dentro de NE	1	20.503	0,07	703.298	1,43	551.250	0,95
Níveis de P dentro de AE	1	1.305.728	4,62*	3.543.122	7,22*	6.098.778	10,54**
Níveis de Energia (E)	2	74.758	0,26	3.740.755	7,62**	2.041.956	3,53
(BE mais NE) versus AE	1	7.575	0,03	423.189	0,86	39.790	0,07
BE versus NE	1	141.941	0,50	7.058.320	14,38**	4.044.121	6,99*
(BE mais AE) versus NE	1	136.747	0,48	3.902.791	7,95*	3.390.438	5,86*
BE versus AE	1	12.769	0,05	3.578.718	7,29*	693.473	1,20
(NE mais AE) versus BE	1	79.952	0,28	6.896.284	14,05**	2.695.638	4,66*
NE versus AE	1	69.564	0,25	585.225	1,19	1.388.273	2,40
Níveis de E dentro de NP	2	448.761	1,59	4.104.543	8,36**	2.259.867	3,90*
(BE mais NE) versus AE	1	656.704	2,33	2.005.082	4,08	1.186.371	2,05
BE versus NE	1	240.818	0,85	6.204.003	12,64**	3.333.362	5,76*
(BE mais AE) versus NE	1	392	0,01	2.099.825	4,28	1.074.420	1,85
BE versus AE	1	897.130	3,18	6.109.260	12,44**	3.445.313	5,95*
(NE mais AE) versus BE	1	689.187	2,44	8.208.720	16,72***	4.518.808	7,81*
NE versus AE	1	208.335	0,74	365	0,01	925	0,01
Níveis de E dentro de AP	2	436.559	1,55	924.939	1,88	1.458.640	2,52
(BE mais NE) versus AE	1	871.347	3,09	246.037	0,50	1.880.480	3,25
BE versus NE	1	1.771	0,01	1.603.841	3,27	1.036.800	1,79
(BE mais AE) versus NE	1	253.176	0,90	1.808.406	3,68	2.456.960	4,24
BE versus AE	1	619.942	2,19	41.472	0,08	460.320	0,80
(NE mais AE) versus BE	1	185.153	0,66	720.373	1,47	38.480	0,07
NE versus AE	1	687.965	2,44	1.129.505	2,30	2.878.800	4,97*
Interação P x E	2	810.562	2,87	1.288.727	2,62	1.676.551	2,90
Blocos	3	380.825	1,35	207.118	0,42	1.340.584	2,32
Blocos dentro de capadetes	1	548.269	1,94	133.141	0,27	1.829.102	3,16
Blocos dentro de marrãs	1	431.681	1,53	480.400	0,98	1.916.802	3,31
Sexo	1	162.526	0,58	7.812	0,02	275.847	0,48
Resíduo	15	282.443		490.971		578.814	
D. Padrão e Coef. de variação		± 531 kcal e 11,47%		± 701 kcal e 7,59%		± 761 kcal e 11,42%	

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

técnicos, uma vez que constatou-se consumos de apenas 2% maiores para NP relativamente aos de AP.

Ao se isolar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, encontrou-se significância ( $P < 0,05$ ) apenas para o nível de AE. Nas dietas de BE e NE, o aumento do nível de proteína ocasionou nos CMD de EM elevações respectivamente de 10% e 2%. Quando as rações possuíam AE, ao contrário, o aumento do teor de proteína determinou redução nos CMD de EM ( $P < 0,05$ ), que chegou a ser no valor de 19%.

#### Efeito da energia

Apesar dos CMD de EM terem mostrado valores maiores e menores respectivamente para os níveis de NE e BE, as diferenças foram apenas de 4% entre BE e NE, 1% entre BE e AE e 3% entre NE e AE, não se revelando estatisticamente significativas, observando-se que o valor do teste F foi sempre menor que a unidade.

Não continuou a ser significativo o resultado obtido, mediante o desdobramento dos graus de liberdade, visando determinar a influência dos níveis de energia dentro dos de proteína. Nas rações de NP, à medida em que se aumentou o nível de energia, encontraram-se maiores CMD de EM. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, foram respectivamente de 8%, 15% e 7%. Apesar do resultado encontrado não ser estatisticamente significativo, os valores das diferenças obtidas parecem sugerir que as citadas reduções nos consumos ocorreram linearmente, com o aumento dos níveis de energia, dentro dos limites estudados. Nas dietas de AE, tal tendência, todavia, não foi encontrada, em virtude dos maiores e dos menores CMD de EM pertencerem respectivamente para NE e AE. Obtiveram-se para as diferenças os valores de 1% entre BE e NE, 13% entre BE e AE e 14% entre NE e AE.

#### Efeito do sexo

Os CMD de EM foram apenas de 4% superiores para as fêmeas relativamente aos machos castrados, e, através da análise da variância, o efeito do sexo não se mostrou significativo.

#### 4.2.6.2. Consumo médio diário de energia metabolizável na fase de terminação

Durante a fase de terminação, encontraram-se os CMD de EM, constantes do Quadro nº 47, para os capadetes e as marrãs nos dis

QUADRO Nº47 Consumo médio diário de energia metabolizável (kcal) na fase de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	8.234	10.317	10.029	10.484	9.058	10.484	7.998	56.120	9.248 <sup>±</sup> 202
II	M	8.372	9.796	9.207	9.101	8.468	9.101	9.912	54.856	
III	F	8.557	9.979	11.251	8.680	9.265	8.740	8.740	56.472	
IV	F	8.179	10.295	9.846	9.750	7.642	9.750	8.359	54.071	
Totais de Tratamentos		33.342	40.387	40.333	38.015	34.433	38.015	35.009	221.519	9.230 <sup>±</sup> 143
Médias e Erros		8.336 <sup>±</sup> 351	10.097 <sup>±</sup> 351	10.083 <sup>±</sup> 351	9.504 <sup>±</sup> 351	8.608 <sup>±</sup> 351	9.504 <sup>±</sup> 351	8.752 <sup>±</sup> 351	Totais de Níveis	
Níveis										
NP		33.342	40.387	40.333	38.015	34.433	38.015	35.009	114.062	9.505 <sup>±</sup> 202
AP		33.342	40.387	40.333	38.015	34.433	38.015	35.009	107.457	8.955 <sup>±</sup> 202
BE									67.775	8.472 <sup>±</sup> 249
NE									78.402	9.800 <sup>±</sup> 249
AE									75.342	9.418 <sup>±</sup> 249

Quadro Nº 48 Teste de Tukey. Consumo médio diário de energia metabolizável (kcal) na fase de terminação.

Tratamentos	Médias	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
NPBE	8.336							272	1.168	416
NPNE	10.097							1.489	593	1.345
NPBE	10.083							1.475	579	1.331
APBE	8.608								896	144
APNE	9.504									752
APAE	8.752									

Δ significativo a P < 0,05 = 1.611 kcal

△ significativo a P < 0,01 = 2.036 kcal

\* significativo a P < 0,05

tintos tratamentos. A análise da variância dos referidos consumos , apresentada no Quadro nº 46, revelou influência significativa dos tratamentos ( $P < 0,01$ ). Inferiu-se, através do teste de Tukey, dado no Quadro nº 48, pelo contraste de médias, que os CMD de EM do tratamento NPBE foram menores ( $P < 0,05$ ) relativamente aos de NPNE e NPAE. Ao se isolar o efeito dos fatores, obteve-se significância ( $P < 0,01$ ) para o de energia, mas, o de proteína e o da interação  $P \times E$ , entretanto, não se mostraram significativos.

#### Efeito da proteína

Apesar de não ser significativo o efeito da proteína, constatarem-se CMD de EM de 6% superiores para NP relativamente aos de AP.

O desdobramento dos graus de liberdade, para averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, indicou que o valor de F aumentava, à medida que crescia o teor energético da dieta, chegando a ser significativo ( $P < 0,05$ ) o resultado obtido dentro de AE. Quando as rações possuíam BE, ao se elevar o nível de proteína, notou-se aumento nos CMD de EM de 3%. Nas dietas de NE e AE, ao contrário, o aumento do nível de proteína determinou reduções respectivamente de 6% e 15% nos citados consumos.

#### Efeito da energia

O efeito da energia, que foi significativo ( $P < 0,01$ ), mostrou que os CMD de EM foram menores para BE relativamente aos de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,05$ ). Por outro lado, ainda que os citados consumos fossem menores para AE em comparação com os de NE, a diferença não se revelou significativa. Encontraram-se os valores de 16%, 11% e 4% respectivamente para os contrastes entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE.

Ao se inquirir sobre o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, observou-se significância <sup>( $P < 0,01$ )</sup> somente dentro de NP. Nas rações de NP, os CMD de EM também foram menores estatisticamente para BE em comparação com os de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,01$ ). Notou-se ainda que os consumos foram muito semelhantes entre os níveis NE e AE. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, alcançaram os valores de 21%, 21% e menos de 1%. Dentro de AP prosseguiu a mesma inclinação apontada, em virtude de BE ter continuado a apresentar os menores CMD de EM, em relação aos demais níveis de energia. Pôde-se notar também que os consumos de AE foram menores em comparação com os de NE. Todavia, nenhuma das diferenças de 10%, 2% e 9% respectivamen-

te, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, revelou-se estatisticamente significativa.

#### Efeito do sexo

O efeito do sexo não se mostrou significativo, sendo os CMD de EM muito semelhantes entre as mães e os capadetes, cuja diferença não chegou a ser de 1%.

#### 4.2.6.3. Consumo médio diário de energia metabolizável nas fases de crescimento e de terminação

No Quadro nº 49, constam os CMD de EM, durante todo o período experimental, encontrados para os leitões de ambos os sexos nos tratamentos estudados. A respectiva análise de variância, apresentada no Quadro nº 46, revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para os tratamentos. Ao comparar as médias pelo teste de Tukey, conforme resultados dados no Quadro nº 50, não se verificou significância para qualquer um dos possíveis contrastes de médias. No entanto, notou-se que os CMD de EM do tratamento APAE, que foram menores relativamente aos tratamentos NPAE e NPNE, quase que chegaram a apresentar significância a  $P < 0,05$ . Após a investigação do efeito dos fatores, o resultado encontrado indicou que o de proteína foi significativo ( $P < 0,05$ ), mas não o foram o de energia e o da interação  $P \times E$ .

#### Efeito da proteína

Constatou-se que os CMD de EM foram de 12% maiores para NPre relativamente aos de AP, sendo a diferença encontrada significativa a  $P < 0,05$ .

Ao se estudar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, observou-se que o valor do teste F aumentava, à medida que se elevou o nível de energia, chegando o mesmo a ser significativo dentro de AE ( $P < 0,01$ ). Nas rações de BE, a elevação do nível de proteína determinou nos CMD de EM aumento de 1%. Nas rações de NE e AE, inversamente, ao crescer o teor protéico da dieta, os citados consumos se reduziram respectivamente de 8% e 31%.

#### Efeito da energia

Embora o efeito da energia não se revelasse significativo, desdobrando os graus de liberdade, pôde-se constatar que os menores e os maiores CMD de EM, encontrados respectivamente para BE e NE, fo-

QUADRO Nº 49 Consumo médio diário de energia metabolizável (kcal) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE					
I	M	6.701	7.238	7.137	6.932	8.506	5.151	41.665				
II	M	5.954	7.755	5.885	5.431	6.517	5.438	36.980				
III	F	6.403	7.785	9.097	6.888	6.511	6.323	43.007				
IV	F	5.598	7.042	7.787	5.589	6.186	6.009	38.211				
Totais de Tratamentos		24.656	29.820	29.906	24.840	27.720	22.921	159.863				
Médias e Erros		6.164 <sup>†</sup> 381	7.455 <sup>†</sup> 381	7.477 <sup>†</sup> 381	6.210 <sup>†</sup> 381	6.930 <sup>†</sup> 381	5.730 <sup>†</sup> 381					
Níveis		Totais de Níveis										
NP		24.656	29.820	29.906	24.840	27.720	22.921	84.382				7.032 <sup>†</sup> 219
AP		24.656	29.820	29.906	24.840	27.720	22.921	75.481				6.290 <sup>†</sup> 219
BE					24.840	27.720		49.496				6.187 <sup>†</sup> 270
NE					24.840	27.720		57.540				7.193 <sup>†</sup> 270
AE					24.840	27.720		52.827				6.603 <sup>†</sup> 270

QUADRO Nº 50 Teste de Tukey. Consumo médio diário de energia metabolizável (kcal) nas fases de crescimento e de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE
Médias	6.164	7.455	7.477	6.210	6.930	5.730
NPBE	6.164					
NPNE		1.291				
NPAE			1.313			
APBE				46		
APNE				1.245		
APAE				1.267		
			22			
					766	
					525	
					547	
					720	
						434
						1.725
						1.747
						480
						1.200

△ significativo a P < 0,05 = 1.749 kcal      △ significativo a P < 0,01 = 2.210 kcal

ram estatisticamente diferentes ( $P < 0,05$ ). Não se encontrou significância, contudo, para as demais comparações entre os níveis de energia estudados. Obtiveram-se os valores de 16%, 7% e 9% respectivamente para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se considerar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, encontrou-se significância ( $P < 0,05$ ) apenas dentro de NP. Nas rações de NP, à medida que crescia o nível de energia, verificaram-se maiores CMD de EM. Deste modo os referidos consumos foram menores para BE relativamente aos de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,01$ ). Pôde-se notar ainda que os consumos para NE foram ligeiramente menores em comparação aos de AE, mas sem apresentar significância estatística. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, alcançaram respectivamente os valores de 21%, 21% e menos de 1%. Um comportamento diferente dos níveis de energia encontrou-se nas rações de AP, em virtude dos maiores e os menores CMD de EM terem sido respectivamente para os níveis de NE e AE, cuja diferença se revelou significativa ( $P < 0,05$ ). Alcançaram os valores de 12%, 8% e 21% respectivamente as diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE.

#### Efeito do sexo

Ainda que os CMD de EM das marrãs tenham sido em 3% superiores aos dos capadetes, o sexo parece não ter exercido influência, em virtude da análise da variância não ter acusado significância.

### 4.3. Conversão

#### 4.3.1. Conversão de ração

##### 4.3.1.1. Conversão média diária de ração na fase de crescimento

No período de crescimento, encontraram-se as CVMDR, constantes do Quadro nº 51, para os capadetes e as marrãs sujeitos aos diferentes tratamentos. A respectiva análise da variância, apresentada no Quadro nº 53, revelou significância ( $P < 0,01$ ) para o efeito dos tratamentos. Ao se comparar as médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 52, inferiu-se que o tratamento APBE teve estatisticamente piores conversões relativamente às dos tratamentos APNE ( $P < 0,05$ ),



QUADRO Nº 51 Conversão média diária de ração (kg) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	2,75	2,90	2,61	2,87	3,05	2,87	2,89	17,07	2,79 <sup>±</sup> 0,06
II	M	2,50	2,51	2,42	2,47	3,57	2,47	2,95	16,42	2,74 <sup>±</sup> 0,06
III	F	2,79	2,46	2,54	2,71	2,89	2,71	2,58	15,97	
IV	F	3,05	2,50	2,33	2,67	3,42	2,67	2,99	16,96	
Totais de Tratamentos		11,09	10,37	9,90	10,72	12,93	10,72	11,41	66,42	2,77 <sup>±</sup> 0,04
Médias e Erros		2,77 <sup>±</sup> 0,11	2,59 <sup>±</sup> 0,11	2,48 <sup>±</sup> 0,11	2,68 <sup>±</sup> 0,11	3,23 <sup>±</sup> 0,11	2,68 <sup>±</sup> 0,11	2,85 <sup>±</sup> 0,11		
Níveis									Totais de Níveis	
NP		11,09	10,37	9,90	10,72	12,93	10,72	11,41	31,36	2,61 <sup>±</sup> 0,06
AP									35,06	2,92 <sup>±</sup> 0,06
BE									24,02	3,00 <sup>±</sup> 0,07
NE									21,09	2,64 <sup>±</sup> 0,07
AE									21,31	2,66 <sup>±</sup> 0,07

QUADRO Nº 52 Teste de Tukey. Conversão média diária de ração (kg) na fase de crescimento .

Tratamentos	Tratamentos						Médias	APNE	APAE
	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
NPBE	2,77						2,68	2,85	0,08
NPNE	2,59	0,18					0,09	0,26	0,26
NPBE	2,48		0,29				0,09	0,37	0,37
APBE	3,23		0,11				0,20	0,38	0,38
APNE	2,68						0,55*	0,17	0,17
APAE	2,85								
Médias		2,77	2,59	2,48	3,23	2,68			

Δ significativo a P < 0,05 = 0,50 kg  
 \* significativo a P < 0,01 = 0,63 kg  
 Δ \*\* significativo a P < 0,01

QUADRO Nº 53 Análise da variância. Conversão média diária de ração (kg).

Causa de variação	Crescimento			Terminação			Crescimento e Terminação		
	GL	QM	F	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	0,2779	6,12**	1,3453	35,12***	0,4709	28,71***		
Níveis de Proteína (P)	1	0,5705	12,57**	0,3106	8,11*	0,0020	0,12		
Níveis de P dentro de BE	1	0,4232	9,32**	0,1512	3,95	0,0072	0,44		
Níveis de P dentro de NE	1	0,0153	0,34	0,0098	0,26	0,0098	0,60		
Níveis de P dentro de AE	1	0,2850	6,28*	0,2278	5,95*	0,0040	0,24		
Níveis de Energia (E)	2	0,3329	7,33**	3,1690	82,74***	1,1668	71,15***		
(BE mais NE) versus AE	1	0,1292	2,85	4,7628	124,36***	1,6280	99,27***		
BE versus NE	1	0,5356	11,82**	1,5751	41,13***	0,7056	43,02***		
(BE mais AE) versus NE	1	0,2067	4,55*	0,0001	0,01	0,0080	0,49		
BE versus AE	1	0,4590	10,11**	6,3378	165,48***	2,3256	141,80***		
(NE mais AE) versus BE	1	0,6627	14,60**	4,7440	123,86***	1,8644	113,60***		
NE versus AE	1	0,0030	0,07	1,5939	41,62***	0,4692	28,61***		
Níveis de E dentro de NP	2	0,0898	1,98	1,5248	39,81***	0,5041	30,74***		
(BE mais NE) versus AE	1	0,1148	2,53	1,9837	51,79***	0,7561	46,10***		
BE versus NE	1	0,0648	1,43	1,0658	27,83***	0,2521	15,37**		
(BE mais AE) versus NE	1	0,0026	0,06	0,0360	0,94	0,0000	0,00		
BE versus AE	1	0,1770	3,90	3,0135	78,68***	1,0082	61,47***		
(NE mais AE) versus BE	1	0,1520	3,35	2,5545	66,70***	0,7561	46,10***		
NE versus AE	1	0,0276	0,61	0,4950	12,92**	0,2521	15,37**		
Níveis de E dentro de AP	2	0,3196	7,04**	1,6833	43,95***	0,6722	40,99***		
(BE mais NE) versus AE	1	0,0287	0,63	2,8153	73,51***	0,8740	53,29***		
BE versus NE	1	0,6105	13,45**	0,5513	14,39**	0,4704	28,68***		
(BE mais AE) versus NE	1	0,3504	7,72*	0,0384	1,00	0,0160	0,98		
BE versus AE	1	0,2888	6,36*	3,3282	86,90***	1,3284	81,00***		
(NE mais AE) versus BE	1	0,5797	12,77**	2,1962	57,34***	1,1266	68,70***		
NE versus AE	1	0,0595	1,31	1,1704	30,56***	0,2178	13,28**		
Interação P x E	2	0,0765	1,69	0,0391	1,02	0,0095	0,58		
Blocos	3	0,0433	0,95	0,0974	2,54	0,0490	2,99		
Blocos dentro de capadetes	1	0,0352	0,77	0,1409	3,68	0,1083	6,60*		
Blocos dentro de marrãs	1	0,0817	1,80	0,1302	3,40	0,0147	0,90		
Sexo	1	0,0131	0,29	0,0210	0,55	0,0240	1,46		
Resíduo	15	0,0454		0,0383		0,0164			
D. Padrão e Coef. de variação		+ 0,21kg e	7,58%	+ 0,20kg e	5,56%	+ 0,13kg e	4,02%		

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

NPNE ( $P < 0,01$ ) e NPAE ( $P < 0,01$ ). Ao se isolar o efeito dos fatores, verificou-se significância para o de proteína ( $P < 0,01$ ) e o de energia ( $P < 0,01$ ), mas não para o da interação  $P \times E$ .

#### Efeito da proteína

O resultado obtido indicou que as CVMDR foram melhores para NP relativamente às de AP, sendo a diferença encontrada de 12%.

Ao se averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, obteve-se significância apenas dentro de BE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,05$ ). Nas rações de BE, NE e AE, verificaram-se sempre melhores CVMDR para NP comparativamente as de AP, cujos valores foram respectivamente de 17%, 4% e 15%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia ao apresentar-se significativo ( $P < 0,01$ ) indicou, através do desdobramento dos graus de liberdade, que a BE teve piores CVMDR comparativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,01$ ). Por outro lado, as CVMDR para os níveis de NE e AE foram bastante semelhantes. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, alcançaram os valores de 14%, 13% e 1%.

Quando se estudou o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, observou-se resultado significativo ( $P < 0,01$ ), somente dentro de AP. Nas rações de NP, à medida que cresceu o nível de energia, obtiveram-se melhores CVMDR. Constatou-se, por conseguinte, as piores e as melhores conversões respectivamente para os níveis BE e AE, não obstante os resultados obtidos não chegarem a se revelar significativos. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, foram respectivamente da ordem de 7%, 12% e 4%. Contudo, o efeito dos níveis de energia mostrou-se algo diferente nas dietas de AP, em virtude de não se constatar a tendência de melhores conversões, à medida que aumentava o nível de energia. Encontraram-se piores conversões para BE em comparação com as de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,05$ ). Todavia foi possível observar que as CVMDR foram melhores para NE relativamente às de AE, ainda que o resultado alcançado não se mostrasse estatisticamente significativo. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e, NE e AE, atingiram os valores de 21%, 13% e 6%.

#### Efeito do sexo

Através da análise da variância, o sexo não mostrou influência significativa nas CVMDR, sendo as mesmas somente de 2% melhores

para as marrãs relativamente aos capadetes.

#### 4.3.1.2. Conversão média diária de ração na fase de terminação

Constam do Quadro nº 54 as CVMDR, na fase de terminação, dos capadetes e das marrãs pertencentes aos tratamentos estudados. A análise da variância das citadas conversões, presentes no Quadro nº 53, mostrou significância ( $P < 0,001$ ) para o efeito dos tratamentos. Compararam-se as médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 55, e pôde-se notar que, com exceção dos contrastes de médias com o mesmo nível de energia mas não com o de proteína, os demais contrastes foram estatisticamente significativos tanto a  $P < 0,05$  com a  $P < 0,01$ . Através do isolamento do efeito dos fatores, obteve-se significância para o de proteína e o de energia, respectivamente a  $P < 0,05$  e a  $P < 0,001$ , mas não para o da interação P x E.

##### Efeito da proteína

Os resultados encontrados permitiram relatar que as CVMDR foram de 6% melhores ( $P < 0,05$ ) para as dietas de AP relativamente às de NP.

Averiguou-se o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, o que levou a encontrar significância unicamente dentro de AE ( $P < 0,05$ ). Quando as dietas continham BE, NE e AE, o aumento do nível de proteína melhorou as CVMDR, respectivamente de 7%, 2% e 12%.

##### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia, que se revelou significativo ( $P < 0,001$ ), mostrou que, à medida que se elevava o nível energético da dieta, encontraram-se melhores CVMDR. Deste modo, a AE proporcionou melhores eficiências alimentares relativamente às de NE e às de BE respectivamente ambas a  $P < 0,001$ . Por sua vez, a NE apresentou melhores conversões ao serem comparadas com as de BE ( $P < 0,001$ ). As diferenças encontradas, que foram de 18%, 42% e 21% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, sugerem que a tendência existente na melhoria da CVMDR, com o aumento do nível energético, se realizou linearmente.

Ao se considerar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ),

QUADRO Nº 54 Conversão média diária de ração (kg) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NP AE	APBE	APNE	APAE			
I	M	4,58	3,66	3,18	4,54	3,66	2,80	22,42		
II	M	4,24	3,91	2,81	3,81	3,65	2,70	21,12	43,54	3,63 <sup>±</sup> 0,06
III	F	4,56	3,59	3,31	4,13	3,52	2,93	22,04		
IV	F	4,08	3,38	3,25	3,88	3,43	2,77	20,79	42,83	3,57 <sup>±</sup> 0,06
Totais de Tratamentos		17,46	14,54	12,55	16,36	14,26	11,20	86,37		
Médias e Erros		4,37 <sup>±</sup> 0,10	3,64 <sup>±</sup> 0,10	3,14 <sup>±</sup> 0,10	4,09 <sup>±</sup> 0,10	3,57 <sup>±</sup> 0,10	2,80 <sup>±</sup> 0,10			
Níveis								Totais de Níveis		
NP		17,46	14,54	12,55	16,36	14,26	11,20	44,55		3,71 <sup>±</sup> 0,06
AP					16,36			41,82		3,42 <sup>±</sup> 0,06
BE		17,46			16,36	14,26		33,82		4,23 <sup>±</sup> 0,07
NE						14,26		28,80		3,60 <sup>±</sup> 0,07
AE			14,54	12,55			11,20	23,75		2,97 <sup>±</sup> 0,07

QUADRO Nº 55 Teste de Tukey. Conversão média diária de ração (kg) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NP AE	APBE	APNE	APAE
Médias	4,37	3,64	3,14	4,09	3,57	2,80
NPBE		0,73**	1,23**	0,28	0,80**	1,57**
NPNE			0,50*	0,45	0,07	0,84**
NP AE				0,95**	0,43	0,34
APBE					0,52*	1,29**
APNE						0,77**
APAE						

Δ significativo a P < 0,05 = 0,46 kg

Δ significativo a P < 0,01 = 0,58 kg

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

como de AP ( $P < 0,001$ ). Quando as dietas encerravam NP, notou-se, da mesma maneira como anteriormente foi descrito, que as CVMDR foram melhorando, à medida que crescia o nível de energia. Novamente a AE indicou melhores conversões relativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e às de BE ( $P < 0,001$ ). Também a NE mostrou melhores eficiências ao serem comparadas com as de BE ( $P < 0,001$ ). As diferenças, cujos valores foram de 20%, 39% e 16% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, insinuam outra vez linearidade para a observada melhoria na conversão com o aumento do nível energético das dietas. A mesma tendência, anteriormente verificada, manteve-se nas dietas de AP, em virtude das CVMDR terem sido, mais uma vez, melhores para AE comparativamente às de NE ( $P < 0,001$ ), e BE ( $P < 0,001$ ). Também pôde-se observar que foram melhores as eficiências alimentares de NE ao serem comparadas com as de BE ( $P < 0,01$ ). As diferenças tiveram os valores de 15%, 46% e 28% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Embora de modo menos aparente, persistiu a linearidade na melhoria da conversão, com o aumento do nível de energia da dieta.

#### Efeito do sexo

As CVMDR parecem não ter sofrido influência do sexo dos animais, em virtude de se mostrarem as conversões de 2% melhores para as marrãs relativamente aos capadetes. O resultado obtido não se revelou significativo através da análise da variância.

#### 4.3.1.3. Conversão média diária da ração nas fases de crescimento e de terminação

As CVMDR, enquanto durou toda a fase experimental, dos capadetes e das marrãs, sujeitos aos diferentes tratamentos estudados, são dadas no Quadro nº 56 e, a sua análise da variância no Quadro nº 53, a qual mostrou significância ( $P < 0,001$ ) para o efeito dos tratamentos. Conforme consta do Quadro nº 57, ao contrastar-se as médias pelo teste de Tukey, notou-se que os tratamentos APBE e NPBE, cujas CVMDR foram estatisticamente semelhantes, revelaram-se menos eficientes transformadores de rações do que os demais tratamentos a  $P < 0,05$  e a  $P < 0,01$ . Notou-se ainda piores conversões para NPNE relativamente às de NPAE ( $P < 0,05$ ) e APAE ( $P < 0,05$ ), como também, de APNE em comparação com às de APAE ( $P < 0,05$ ). Ao se isolar o efeito dos fatores, en



QUADRO Nº 56 Conversão média diária de ração (kg) nas fases de crescimento e de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NENE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE			
I	M	3,82	3,35	2,95	3,79	3,38	2,84	20,13	39,12	3,26 <sup>±</sup> 0,04		
II	M	3,40	3,38	2,61	3,65	3,11	2,84	18,99	38,36	3,20 <sup>±</sup> 0,04		
III	F	3,66	3,20	3,04	3,55	3,15	2,79	19,39				
IV	F	3,49	3,02	2,93	3,62	3,03	2,88	18,97				
Totais de Tratamentos												
Médias e Erros		14,37	12,95	11,53	14,61	12,67	11,35	77,48		3,23 <sup>±</sup> 0,03		
Níveis		3,59 <sup>±</sup> 0,07	3,24 <sup>±</sup> 0,07	2,88 <sup>±</sup> 0,07	3,65 <sup>±</sup> 0,07	3,17 <sup>±</sup> 0,07	2,84 <sup>±</sup> 0,07	Totais de Níveis				
NP		14,37	12,95	11,53	14,61	12,67	11,35	38,85		3,24 <sup>±</sup> 0,04		
AP					14,61			38,63		3,22 <sup>±</sup> 0,04		
BE					14,61			28,98		3,62 <sup>±</sup> 0,05		
NE								25,62		3,20 <sup>±</sup> 0,05		
AE								22,88		2,86 <sup>±</sup> 0,05		

QUADRO Nº 57 Teste de Tukey. Conversão média diária de ração (kg) nas fases de crescimento e de terminação .

Tratamentos		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias		3,59	3,24	3,59	3,24	2,88	3,59	2,88	3,65	3,17	2,84	
NPBE		3,59				0,71**			0,06	0,42**	0,75**	
NENE		3,24			0,35*	0,36*			0,41**	0,07	0,40*	
NPBE		2,88							0,77**	0,29	0,04	
APBE		3,65								0,48**	0,81**	
APNE		3,17									0,33*	
APAE		2,84										

△ significativo a P < 0,05 = 0,26 kg

\* significativo a P < 0,01

△ significativo a P < 0,01 = 0,36 kg

\*\* significativo a P < 0,01



controu-se significância para o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o de proteína e o da interação  $P \times E$ .

#### Efeito da proteína

Os níveis de proteína parecem pouco afetar as CVMDR, em virtude das mesmas serem somente de 1% melhores para AP relativamente às de NP.

Quando se estudou o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, não se obteve significância, tanto dentro de BE, como de NE e AE. Nas rações que encerravam BE, apresentaram-se apenas de 2% melhores as CVMDR para NP ao invés de AP. Ao contrário, quando as dietas possuíam NE e AE, as melhores eficiências alimentares, respectivamente de 2% e 1%, pertenceram a AP em contraposição a NP.

#### Efeito da energia

O efeito da energia, que foi estatisticamente significativo a  $P < 0,001$ , revelou que, à medida que se elevava o nível de energia da ração, obtinham-se melhores CVMDR. O que equivale a dizer que a AE proporcionou melhores conversões relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Verificou-se também a  $P < 0,001$  melhores eficiências alimentares para NE em comparação com às de BE. As diferenças observadas, que foram de 13%, 27% e 12% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, sugerem que o melhoramento obtido nas conversões se realizou linearmente com o aumento do teor energético da dieta.

O estudo do efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína apresentou significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ), como de AP ( $P < 0,001$ ). Quando as dietas eram de NP, à medida que aumentava o nível de energia, obtiveram-se, de novo melhores CVMDR. Deste modo a AE exibiu mais eficientes transformações de alimentos comparativamente aos níveis NE ( $P < 0,01$ ) e de BE ( $P < 0,001$ ). Por outro lado notou-se que as conversões foram também melhores para NE ao serem comparadas com as de BE ( $P < 0,01$ ). As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, que atingiram os valores de 11%, 25% e 13%, voltaram a insinuar linearidade na melhoria da conversão com o aumento do nível de energia. Persistiu nas dietas de AP a tendência no sentido de melhorarem as CVMDR com o aumento do nível de energia, visto, que mais uma vez, a AE proporcionou melhores eficiências alimentares relativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Por seu turno, também a NE chegou a apresentar estatisticamente melhores conversões em compa

ração com as de BE ( $P < 0,001$ ). As diferenças que, neste caso, chegaram aos valores de 15%, 29% e 12% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, ainda mais uma vez, lembraram sentido linear na melhoria da conversão com o aumento do nível da energia.

Ressalta-se que, entre os níveis de energia, independente ou dependentemente dos de proteína, os valores das diferenças encontradas foram bastante semelhantes.

#### Efeito do sexo

As CVMDR de ambos os sexos foram muito semelhantes em virtude de ter-se encontrado apenas de 2% melhores eficiências alimentares para as marrãs relativamente aos capadetes. O resultado obtido através da análise da variância não se mostrou significativo.

### 4.3.2. Conversão de proteína bruta

#### 4.3.2.1. Conversão média diária de proteína bruta na fase de crescimento

As CVMD de PB dos capadetes e das marrãs, quando submetidos aos diferentes tratamentos, na fase de crescimento, constam do Quadro nº 58. Realizando-se a correspondente análise da variância, dada no Quadro nº 60, verificou-se significância ( $P < 0,001$ ) devida ao efeito dos tratamentos. O teste de Tukey, dado no Quadro nº 59, aplicado as médias mostrou que as CVMD de PB do tratamento APBE foram piores do que as dos demais tratamentos, com exceção das do tratamento APAE, com os resultados sendo estatisticamente significativos tanto a  $P < 0,05$  como a  $P < 0,01$ . Também o tratamento APAE exibiu piores conversões ( $P < 0,05$ ), comparativamente às de NPAE. Quando se isolou o efeito dos fatores, verificou-se significância para o de proteína ( $P < 0,001$ ) e o de energia ( $P < 0,05$ ), mas não para o da interação  $P \times E$ .

#### Efeito da proteína

Os resultados obtidos mostraram que as dietas de NP apresentaram melhores CVMD de PB de 21% ( $P < 0,001$ ) relativamente às de NP.

Ao se investigar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, observou-se significância tanto dentro de BE ( $P < 0,001$ ) como de AE ( $P < 0,01$ ). Embora não se tenha constatado efeito significati-

QUADRO Nº 58 Conversão média diária de proteína bruta (g/kg) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros	
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE				APAE
I	M	434	470	420	420	528	504	499	2.855	5.609	467 <sup>±</sup> 10
II	M	396	407	391	391	618	435	507	2.754		
III	F	440	398	409	409	500	476	442	2.665		
IV	F	482	405	376	376	593	470	516	2.842		
Totais de Tratamentos Médias e Erros		1.752 438 <sup>±</sup> 18	1.680 420 <sup>±</sup> 18	1.596 399 <sup>±</sup> 18	2.239 560 <sup>±</sup> 18	1.885 471 <sup>±</sup> 18	1.964 491 <sup>±</sup> 18	11.116	Totais de Níveis		
Níveis											
NP		1.752	1.680	1.596	2.239	1.885	1.964	5.028	419 <sup>±</sup> 10		
AP					2.239			6.088	507 <sup>±</sup> 10		
BE		1.752				1.885		3.991	499 <sup>±</sup> 13		
NE			1.680					3.565	446 <sup>±</sup> 13		
AE				1.596			1.964	3.560	445 <sup>±</sup> 13		

QUADRO Nº 59 Teste de Tukey. Conversão média diária de proteína bruta (g/kg) na fase de crescimento .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	438	420	438	420	438	420	560	471	491
NPBE	438						122**	33	53
NPNE	420	18					140**	51	71
NPBE	438						161**	72	92*
NPNE	420							89*	69
APBE	560								20
APNE	471								
APAE	491								

△ significativo a P < 0,05 = 83 g/kg

\* significativo a P < 0,05

△ significativo a P < 0,01 = 104 g/kg

\*\* significativo a P < 0,01

QUADRO Nº 60 Análise da variância. Conversão média diária de proteína bruta (g/kg). Crescimento e Terminação

Causa de variação	GL	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	13.426	10,51***	24.532	35,00***	14.939	45,41***
Níveis de Proteína (P)	1	46.816	36,63***	5.985	8,54*	20.358	61,88***
Níveis de P dentro de BE	1	29.646	23,20***	4.465	6,37*	14.281	43,41***
Níveis de P dentro de NE	1	5.253	4,11	5.408	7,71*	4.704	14,30***
Níveis de P dentro de AE	1	16.928	13,25**	41	0,06	3.486	10,60***
Níveis de Energia (E)	2	7.651	5,99*	56.374	80,42***	26.112	79,37***
(BE mais NE) versus AE	1	3.960	3,10	83.250	118,76***	33.180	100,85***
BE versus NE	1	11.342	8,87**	29.498	42,08***	19.044	57,88***
(BE mais AE) versus NE	1	3.692	2,89	20	0,03	809	2,46
BE versus AE	1	11.610	9,08**	112.728	160,81***	51.415	156,28***
(NE mais AE) versus BE	1	15.300	11,97**	85.852	122,47***	44.348	134,80***
NE versus AE	1	2	0,01	26.896	38,37***	7.876	23,94***
Níveis de E dentro de NP	2	1.524	1,19	20.561	29,33***	8.498	25,83***
(BE mais NE) versus AE	1	2.400	1,88	25.545	36,44***	11.793	35,84***
BE versus NE	1	648	0,51	15.576	22,22***	5.202	15,81**
(BE mais AE) versus NE	1	6	0,01	793	1,13	67	0,20
BE versus AE	1	3.042	2,38	40.328	57,53***	16.928	51,45***
(NE mais AE) versus BE	1	2.166	1,69	35.343	50,42***	13.633	41,44***
NE versus AE	1	882	0,69	5.778	8,24*	3.362	10,22**
Níveis de E dentro de AP	2	8.633	6,76**	37.778	53,89***	18.671	56,75***
(BE mais NE) versus AE	1	1.601	1,25	61.611	87,89***	22.204	67,49***
BE versus NE	1	15.664	12,26**	13.945	19,89***	15.138	46,01***
(BE mais AE) versus NE	1	7.812	6,11*	478	0,68	1.027	3,12
BE versus AE	1	9.453	7,40*	75.078	107,10***	36.315	110,38***
(NE mais AE) versus BE	1	16.485	12,90**	51.245	73,10***	32.782	99,64***
NE versus AE	1	780	0,61	24.311	34,68***	4.560	13,86**
Interação P x E	2	2.506	1,96	1.965	2,80	1.057	3,21
Blocos	3	1.298	1,02	1.805	2,57	578	1,76
Blocos dentro de capadetes	1	850	0,67	2.670	3,81	1.121	3,41
Blocos dentro de marrãs	1	2.611	2,04	2.352	3,36	2	0,01
Sexo	1	433	0,34	392	0,56	611	1,86
Resíduo	15	1.278		701		329	
D. Padrão e Coef. de variação		± 36 g/kg e 7,78%		± 26 g/kg e 5,32%		± 18 g/kg e 3,76%	

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

vo dentro de NE, o valor do teste F, obtido ainda assim, aproximou-se da significância a  $P < 0,05$ . Nas rações de BE, NE e AE as CVMD de PB foram sempre melhores para NP, comparativamente às de AP, cujas diferenças alcançaram respectivamente os valores de 28%, 12% e 23%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia logrou ser significativo ( $P < 0,05$ ) e revelou, com o desdobramento dos graus de liberdade, que as dietas, tanto com NE como de AE, apresentaram CVMD de PB muito semelhantes. Entretanto as citadas conversões, para ambos os níveis de energia, foram estatisticamente melhores ( $P < 0,01$ ) do que as obtidas para BE. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, foram respectivamente de 12%, 12% e menos de 1%.

O estudo do efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína mostrou significância ( $P < 0,01$ ) apenas dentro de AP. Nas rações de NP, à medida que aumentava o nível de energia, encontraram-se melhores CVMD de PB, todavia, os valores das diferenças de 4%, 10% e 5% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE não se revelaram significativos. Em consequência dos valores das diferenças constatadas para as CVMD de PB, foi possível de se admitir linearidade nas reduções das eficiências em questão. No entanto, tendência diferente encontrou-se nas dietas de AP, devido às piores CVMD de PB ocorrerem para BE relativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,05$ ). Contrariamente porém do encontrado nas dietas de NP, neste caso, as referidas conversões foram piores para AE ao serem comparadas com as de NE, se bem que, o resultado obtido não fosse significativo. As diferenças, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, alcançaram respectivamente os valores de 19%, 14% e 4%.

#### Efeito do sexo

Notou-se que ambos os sexos necessitaram quantidade semelhantes de PB para o kg de ganho de peso. As melhores conversões das mães relativamente às do capadetes revelaram-se diferentes em apenas 2%, o que não foi estatisticamente significativo.

#### 4.3.2.2. Conversão média diária de proteína bruta na fase de terminação

Constam do Quadro nº 61, as CVMD de PB dos capadetes e

QUADRO Nº 61 Conversão média diária de proteína bruta (g/kg) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	577	465	413	663	526	404	3.048	493 <sup>±</sup> 7	
II	M	535	497	366	557	526	388	2.869		
III	F	574	456	431	603	508	422	2.994		
IV	F	514	429	422	566	495	400	2.826	485 <sup>±</sup> 7	
Totais de Tratamentos		2.200	1.847	1.632	2.389	2.055	1.614	11.737		
Médias e Erros		550 <sup>±</sup> 13	462 <sup>±</sup> 13	408 <sup>±</sup> 13	597 <sup>±</sup> 13	514 <sup>±</sup> 13	404 <sup>±</sup> 13		489 <sup>±</sup> 5	
Níveis								Totais de Níveis		
NP		2.200	1.847	1.632	2.389	2.055	1.614	5.679	473 <sup>±</sup> 7	
AP								6.058	505 <sup>±</sup> 7	
BE		2.200	1.847	1.632	2.389	2.055	1.614	4.589	574 <sup>±</sup> 9	
NE								3.902	488 <sup>±</sup> 9	
AE								3.246	406 <sup>±</sup> 9	

QUADRO Nº 62 Teste de Tukey. Conversão média diária de proteína bruta (g/kg) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	550	462	408	597	514	404	
NPBE	550						146**
NPNE	462	88**					58
NPBE	408	142**	54				4
APBE	597	135**	189**				193**
APNE	514	189**	63**				110**
APAE	404						

Δ significativo a P < 0,05 = 61 g/kg

Δ significativo a P < 0,01 = 75 g/kg  
 \*\* significativo a P < 0,01

das marrãs, encontradas nos distintos tratamentos, na fase de terminação. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 60, revelou influência significativa ( $P < 0,001$ ) devida aos tratamentos. Ao se comparar as médias pelo teste de Tukey, apresentado no Quadro nº 62, inferiu-se que as CVMD de PB do tratamento APBE foram estatisticamente piores ( $P < 0,01$ ) relativamente às dos demais tratamentos, com exceção do NPBE. Também notou-se piores conversões a  $P < 0,01$  para o tratamento NPBE relativamente aos NPNE, NPAE e APAE, bem como para o tratamento APNE em contraste com os de NPAE e APAE, ao mesmo nível de significância. O estudo do efeito dos fatores, mostrou significância para o de proteína ( $P < 0,05$ ) e o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Observou-se que as dietas com NP tiveram melhores conversões ao serem comparadas com as de AP, sendo o resultado obtido de 7%.

Ao averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, notou-se significância somente dentro de BE e NE. Nas rações de BE e NE, a elevação do nível de proteína determinou piores CVMD de PB, respectivamente de 9% e 11%, sendo ambos os valores significativos a  $P < 0,05$ . Nas rações de AE, todavia, mostraram-se muito semelhantes as conversões para ambos os níveis protéicos, uma vez que, as melhores CVMD de PB para AP comparativamente às de NP não apresentaram diferença de 2%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia foi significativo ( $P < 0,001$ ) e mostrou que, à medida que aumentava o nível de energia, foram melhorando as CVMD de PB. Deste modo, as referidas conversões foram melhores para AE relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Também as conversões foram melhores para NE comparativamente às de BE ( $P < 0,001$ ). Os valores das diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE foram de 18%, 41% e 20% e parecem indicar que o melhoramento encontrado na conversão, à medida que aumentava o nível de energia, realizou-se de modo linear.

Ao se determinar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, notou-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ) como de AP ( $P < 0,001$ ). Nas rações de NP, ao crescer o nível de energia, surgiram melhorias nas conversões, uma vez que, as CVMD de PB foram su-



periores para AE relativamente às de NE ( $P < 0,05$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Também as eficiências em estudo foram melhores para NE ao serem comparadas com as de BE ( $P < 0,001$ ). As diferenças entre BE e NE, BE e AE e, NE e AE foram respectivamente de 19%, 35% e 13% e sugerem que o melhoramento na conversão também se realizou de modo linear. Nas dietas de AP, continuou a mesma tendência de melhorarem as CVMD de PB ao crescer o nível de energia. Portanto, as eficiências protéicas foram melhores para AE relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e às de BE ( $P < 0,001$ ). Ainda pôde-se notar estatisticamente melhores conversões ( $P < 0,001$ ) para NE comparativamente às de BE. Foram de 16%, 48% e 27% as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Embora de maneira menos evidente, parece persistir o modo linear no melhoramento das CVMD de PB com o aumento do nível de energia.

#### Efeito do sexo

Mostraram-se muito semelhantes as CVMD de PB de ambos os sexos. A pequena diferença de 2% em favor das mães relativamente aos capadetes não se revelou significativa pela análise da variância.

#### 4.3.2.3. Conversão média diária de proteína bruta nas fases de crescimento e de terminação

Durante todo o período experimental as CVMD de PB, calculadas para os leitões nos diferentes tratamentos, constam do Quadro nº 63. A análise da variância dos citados consumos, apresentada no Quadro nº 60, revelou significância ( $P < 0,001$ ) para os tratamentos. Ao investigar tal significância pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 64, verificou-se influência estatística ( $P < 0,05$  ou  $P < 0,01$ ) entre quase todos os contrastes de médias, com exceção apenas de dois. O primeiro entre NPBE e APNE e o segundo, entre APAE e NPNE; neste último caso, as médias calculadas apresentaram o mesmo valor. Quando se considerou o efeito dos fatores, encontrou-se significância para o de proteína ( $P < 0,001$ ) e o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

O efeito da proteína, que foi significativo ( $P < 0,001$ ), mostrou que as CVMD de PB para NP chegaram a ser melhores que as de AP, cuja diferença foi de 13%.

QUADRO Nº 63 Conversão média diária de proteína bruta (g/kg) nas fases de crescimento e de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE			
I	M	518	467	416	595	519	447	2.962	5.808	484 <sup>±5</sup>		
II	M	468	464	377	597	485	455	2.846	5.808	484 <sup>±5</sup>		
III	F	507	436	424	555	494	430	2.846	5.687	474 <sup>±5</sup>		
IV	F	497	419	405	581	482	457	2.841	5.687	474 <sup>±5</sup>		
Totais de Tratamentos		1.990	1.786	1.622	2.328	1.980	1.789	11.495	11.495	479 <sup>±4</sup>		
Médias e Erros		498 <sup>±9</sup>	447 <sup>±9</sup>	406 <sup>±9</sup>	582 <sup>±9</sup>	495 <sup>±9</sup>	447 <sup>±9</sup>					
Níveis								Totais de Níveis				
NP		1.990	1.786	1.622	2.328	1.980	1.789	5.398	5.398	450 <sup>±5</sup>		
AP		1.990	1.786	1.622	2.328	1.980	1.789	6.097	6.097	508 <sup>±5</sup>		
BE								4.318	4.318	540 <sup>±6</sup>		
NE								3.766	3.766	471 <sup>±6</sup>		
AE								3.411	3.411	426 <sup>±6</sup>		

QUADRO Nº 64 Teste de Tukey. Conversão média diária de proteína bruta (g/kg) nas fases de crescimento e de terminação .

Tratamentos	Médias	Tratamentos						Totais	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE		
NPBE	498						3	51*	
NPNE	447						48*	0	
NPBE	406						89**	41*	
APBE	582						87**	135**	
APNE	495							48*	
APAE	447							135**	

Δ significativo a  $P < 0,05$  = 40 g/kg  
 \* significativo a  $P < 0,01$  = 52 g/kg  
 \*\* significativo a  $P < 0,01$

O estudo do efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia indicou significância em todos eles, sendo a mesma de  $P < 0,001$  dentro de BE,  $P < 0,01$  dentro de NE e  $P < 0,01$  dentro de AE. Ao crescer o nível de proteína nas rações de BE, NE e AE, notou-se sempre piores conversões, sendo as diferenças entre NP e AP respectivamente de 17%, 11% e 10%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia ao ser significativo ( $P < 0,001$ ) mostrou que, à medida que o nível energético da dieta aumentava, necessitou-se menores quantidades de PB por kg de ganho de peso. Portanto consta - tou-se melhores CVMD de PB para AE, relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Por outro lado, também a NE apresentou melhores conversões em contraste com as de BE ( $P < 0,001$ ). As diferenças obtidas, que foram de 15%, 27% e 11% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, parecem indicar que o melhoramento encontrado nas CVMD de PB se realizou linearmente.

Ao se determinar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ) como de AP ( $P < 0,001$ ). Nas rações de NP também, à medida que aumentou o nível de energia, observaram-se melhorias nas CVMD de PB. Obtiveram-se, portanto, melhores conversões para AE relativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Da mesma maneira foram as conversões melhores para NE ao serem comparadas com as de BE ( $P < 0,01$ ). Encontraram-se para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE os valores de 11% , 23% e 10%, as quais lembram sentido linear no melhoramento obtido na conversão. Persistiram nas dietas de AP as melhores CVMD de PB, anteriormente encontradas, ao se fazer crescer o nível de energia. Novamente a AE possuiu melhores conversões relativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Por sua vez também, as eficiências de PB para o nível de NE foram melhores, em confronto com as do nível de BE ( $P < 0,001$ ). As diferenças tiveram os valores de 18%, 30% e 11% e sugerem que, embora com menor evidência, manteve-se o sentido linear do melhoramento das CVMD de PB com o aumento do nível de energia.

#### Efeito do sexo

Ambos os sexos revelaram muito próximas e estatisticamente semelhantes CVMD de PB, favorecendo em apenas 2% as marrãs, relativamente aos capadetes.

### 4.3.3. Conversão de nutrientes digestíveis totais

#### 4.3.3.1. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais na fase de crescimento

Enquanto durou a fase de crescimento, as CVMD de NDT, obtidas nos tratamentos estudados, constam do Quadro nº 65. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 67, revelou significância ( $P < 0,01$ ) para a causa de variação<sup>dos</sup> tratamentos. A comparação de médias pelo teste de Tukey, apresentado no Quadro nº 66, mostrou que as CVMD de NDT foram piores para o tratamento de APAE relativamente aos de NPNE ( $P < 0,05$ ) e de NPBE ( $P < 0,01$ ). O estudo do efeito dos fatores indicou significância para o de proteína ( $P < 0,01$ ) e o de energia ( $P < 0,05$ ), mas não para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

O efeito da proteína revelou que as CVMD de NDT foram melhores ( $P < 0,01$ ) para as dietas de NP relativamente às de AP, sendo a diferença de 12%.

Ao se considerar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, verificou-se significância somente dentro de BE ( $P < 0,05$ ) e AE ( $P < 0,05$ ). Nas rações de BE, NE e AE, ao crescer o nível de proteína, notou-se piores CVMD de NDT, com as diferenças entre NP e AP sendo respectivamente de 17%, 3% e 15%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia revelou-se significativo ( $P < 0,05$ ), observando-se que as melhores e as piores CVMD de NDT pertenceram respectivamente aos níveis de NE e AE, cuja diferença de 11% mostrou-se significativa ( $P < 0,05$ ). As demais diferenças de 3% entre BE e NE e de 7% entre BE e AE foram entretanto estatisticamente semelhantes.

Ao se considerar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, notou-se significância ( $P < 0,05$ ) exclusivamente dentro de AP. Nas rações de NP, à medida que se reduziu o nível de energia, encontraram-se melhores CVMD de NDT. As diferenças de 4%, 8% e 5% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, embora não fossem estatisticamente significativas, parecem insinuar sentido linear para o melhoramento das conversões. Todavia, a descrita influência dos níveis de energia para as dietas de NP, não se verificou dentro de AP,

QUADRO Nº65 Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais (g/kg) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Bloccos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	1.862	2.177	2.143	2.070	2.148	2.373	12.773		
II	M	1.697	1.885	1.990	2.423	1.856	2.417	12.268	25.041	2.087 <sup>+</sup> 44
III	F	1.888	1.846	2.088	1.966	2.029	2.112	11.929		
IV	F	2.069	1.879	1.918	2.324	2.002	2.455	12.647	24.576	2.048 <sup>+</sup> 44
Totais de Tratamentos		7.516	7.787	8.139	8.783	8.035	9.357	49.617		
Médias e Erros		1.879 <sup>+</sup> 77	1.947 <sup>+</sup> 77	2.035 <sup>+</sup> 77	2.196 <sup>+</sup> 77	2.009 <sup>+</sup> 77	2.339 <sup>+</sup> 77			2.067 <sup>+</sup> 31
Níveis								Totais de Níveis		
NP		7.516	7.787	8.139	8.783	8.035	9.357	23.442		1.954 <sup>+</sup> 44
AP					8.783	8.035		26.175		2.181 <sup>+</sup> 44
BE		7.516			8.783			16.299		2.037 <sup>+</sup> 54
NE			7.787					15.822		1.978 <sup>+</sup> 54
AE			7.787	8.139				17.496		2.187 <sup>+</sup> 54

QUADRO Nº66 Teste de Tukey. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais (g/kg) na fase de crescimento .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	1.879	1.947	1.879	1.947	2.035	2.035	2.196	2.009	2.339
NPBE	1.879						317	130	460**
NPNE	1.947	68					249	62	392*
NPBE	2.035						161	26	304
APBE	2.196							187	143
APNE	2.009								330
APAE	2.339								

Δ significativo a P < 0,05 = 353 g/kg  
 \* significativo a P < 0,01 = 447 g/kg  
 \*\* significativo a P < 0,01

QUADRO Nº 67 Análise da variância. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais (g/kg).

Causa de variação	Crescimento			Terminação			Crescimento e Terminação		
	GL	QM	F	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	115.946	4,97**	178.012	8,74***	10.405	1,09		
Níveis de Proteína (P)	1	311.221	13,33**	180.093	8,84**	1.944	0,20		
Níveis de P dentro de BE	1	200.661	8,59*	61.601	3,03	5.050	0,53		
Níveis de P dentro de NE	1	7.688	0,33	7.140	0,35	7.021	0,74		
Níveis de P dentro de AE	1	185.440	7,94*	161.880	7,95*	4.050	0,42		
Níveis de Energia (E)	2	92.972	3,98*	329.719	16,19***	17.952	1,88		
(BE mais NE) versus AE	1	171.722	7,35*	591.186	29,03***	31.212	3,27		
BE versus NE	1	14.221	0,61	68.252	3,35	4.692	0,49		
(BE mais AE) versus NE	1	96.392	4,13	25.025	1,23	842	0,09		
BE versus AE	1	89.551	3,84	634.413	31,16***	35.062	3,67		
(NE mais AE) versus BE	1	10.800	0,46	372.945	18,32***	21.803	2,28		
NE versus AE	1	175.143	7,50*	286.493	14,07**	14.101	1,48		
Níveis de E dentro de NP	2	24.395	1,04	118.533	5,82*	4.639	0,49		
(BE mais NE) versus AE	1	39.609	1,70	166.001	8,15*	8.438	0,88		
BE versus NE	1	9.180	0,39	71.065	3,49	840	0,09		
(BE mais AE) versus NE	1	273	0,01	737	0,04	5.046	0,53		
BE versus AE	1	48.516	2,08	236.329	11,61**	4.232	0,44		
(NE mais AE) versus BE	1	33.301	1,43	188.860	9,28**	434	0,05		
NE versus AE	1	15.488	0,66	48.206	2,37	8.844	0,93		
Níveis de E dentro de AP	2	109.861	4,71*	236.450	11,61***	20.402	2,14		
(BE mais NE) versus AE	1	149.784	6,42*	462.315	22,70***	24.961	2,61		
BE versus NE	1	69.938	3,00	10.585	0,52	15.842	1,66		
(BE mais AE) versus NE	1	178.537	7,65*	62.935	3,09	900	0,09		
BE versus AE	1	41.185	1,76	409.965	20,13***	39.903	4,18		
(NE mais AE) versus BE	1	1.261	0,05	184.100	9,04**	35.343	3,70		
NE versus AE	1	218.461	9,36**	288.800	14,18**	5.460	0,57		
Interação P x E	2	41.284	1,77	25.264	1,24	7.089	0,74		
Blocos	3	24.407	1,05	49.171	2,41	25.682	2,69		
Blocos dentro de capadetes	1	21.252	0,91	70.994	3,49	57.824	6,05*		
Blocos dentro de marrãs	1	42.960	1,84	68.706	3,37	7.252	0,76		
Sexo	1	9.010	0,39	7.812	0,38	11.970	1,25		
Resíduo	15	23.348		20.362		9.552			
D. Padrão e Coef. de variação		± 153 g/kg e	7,40%	± 143 g/kg e	5,36%	± 97 g/kg e	4,03%		

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

em virtude de serem as melhores e as piores conversões respectivamente para os níveis de NE e AE, cuja diferença de 16% foi significativa ( $P < 0,01$ ). As demais diferenças contudo de 9% entre BE e NE e de 7% entre BE e AE não chegaram a alcançar significância.

#### Efeito do sexo

Mostraram-se muito semelhantes as CVMD de NDT para ambos os sexos. A pequena diferença observada de 2% no sentido de melhores conversões para as marrãs, relativamente aos capadetes, revelou-se no entanto não significativa, segundo o resultado dado pela análise da variância.

#### 4.3.3.2. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais na fase de terminação

Apresentou-se no Quadro nº 68, as CVMD de NDT, encontradas na fase de terminação dos capadetes e das marrãs, ao serem submetidos aos distintos tratamentos. A análise da variância das citadas conversões, presente no Quadro nº 67, revelou significância para os tratamentos ( $P < 0,001$ ). O teste de Tukey, dado no Quadro nº 69, para comparar as médias, mostrou estatisticamente ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ) melhores conversões para o tratamento APAE relativamente aos demais tratamentos com exceção do NPAE. Observou-se também melhores conversões para NPAE em contraste com as de NPBE. Mediante o desdobramento dos graus de liberdade dos tratamentos, pôde-se verificar efeito significativo para a proteína ( $P < 0,01$ ) e energia ( $P < 0,001$ ), mas não para a interação P x E.

#### Efeito da proteína

O efeito da proteína, ao ser significativo ( $P < 0,01$ ), mostrou que as CVMD de NDT foram melhores para AP relativamente às de NP, sendo a diferença de 7%.

Quando se considerou o efeito da proteína dentro dos níveis de energia, encontrou-se significância ( $P < 0,05$ ) apenas dentro de AE. Nas rações de BE, NE e AE, o aumento do nível de proteína ocasionou melhoramentos nas CVMD de NDT respectivamente de 6%, 2% e 12%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia foi significativo ( $P < 0,001$ ) e indicou melhoramento nas CVMD de NDT, à medida que aumentou o nível energético.





co das rações. Constatou-se que a AE teve melhores conversões relativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Ainda que as eficiências em questão, tenham sido melhores para NE em contraste com as de BE, do ponto de vista estatístico não alcançaram significância. Os valores obtidos foram respectivamente de 5%, 16% e 11% para as diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se averiguar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, notou-se significância, tanto dentro de NP ( $P < 0,05$ ) como de AP ( $P < 0,001$ ). Nas dietas de NP, ao crescer o nível energético das rações, obtiveram-se melhores CVMD de NDT. Revelou-se significativa a  $P < 0,01$  a diferença de 13% entre as melhores e as piores eficiências, respectivamente dos níveis de AE e BE. As demais diferenças de 7% entre BE e NE e de 6% entre NE e AE não foram estatisticamente significativas. Os dados obtidos, no entanto, lembram sentido linear no encontrado melhoramento das conversões, à medida que aumentava o nível de energia. Persistiu nas dietas de AP a melhoria das CVMD de NDT, ao elevar-se o nível energético. Neste caso também a AE possuiu estatisticamente melhores conversões, em comparação com as de NE e BE, respectivamente a  $P < 0,01$  e a  $P < 0,001$ . Também, por sua vez, não se revelou significativo o contraste entre as melhores conversões de NE relativamente às de BE. Foram de 3%, 20% e 17%, respectivamente, as diferenças, considerando BE e NE. BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

A influência do sexo não se mostrou através da análise da variância estatisticamente significativa, obtendo-se somente de 1% melhores CVMD de NDT para as marrãs ao serem confrontadas com as dos capadetes.

#### 4.3.3.3. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais nas fases de crescimento e de terminação

Durante todo o período experimental, encontraram-se as CVMD de NDT, apresentadas no Quadro nº 70, para os capadetes e as marrãs nos tratamentos estudados. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 67, não revelou significância para os tratamentos. Mediante o teste de Tukey, presente no Quadro nº 71, comparou-se os tratamentos e pôde-se inferir que todos os possíveis contrastes de mé-

QUADRO Nº 70 Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais (g/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	2.576	2.528	2.431	2.565	2.543	2.336	14.979	29.125	2.427 <sup>±</sup> 28
II	M	2.293	2.553	2.154	2.475	2.342	2.329	14.146		
III	F	2.466	2.410	2.507	2.399	2.369	2.291	14.442		
IV	F	2.354	2.280	2.413	2.451	2.280	2.369	14.147	28.589	2.382 <sup>±</sup> 28
Totais de Tratamentos		9.689	9.771	9.505	9.890	9.534	9.325	57.714		2.405 <sup>±</sup> 20
Médias e Erros		2.422 <sup>±</sup> 49	2.443 <sup>±</sup> 49	2.376 <sup>±</sup> 49	2.473 <sup>±</sup> 49	2.384 <sup>±</sup> 49	2.331 <sup>±</sup> 49			
Níveis								Totais de Níveis		
NP		9.689	9.771	9.505	9.890	9.534	9.325	28.965	28.965	2.414 <sup>±</sup> 28
AP					9.890			28.749	28.749	2.396 <sup>±</sup> 28
BE		9.689			9.890	9.534		19.579	19.579	2.447 <sup>±</sup> 34
NE			9.771					19.305	19.305	2.413 <sup>±</sup> 34
AE				9.505			9.325	18.830	18.830	2.354 <sup>±</sup> 34

QUADRO Nº 71 Teste de Tukey. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais (g/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	2.422	2.443	2.422	2.443	2.376	2.376	2.473	2.384	2.331
NPBE	2.422				46		51	38	91
NPNE	2.443	21			67		30	59	112
NPBE	2.376						97	8	45
APBE	2.473							89	142
APNE	2.384								53
APAE	2.331								

Δ significativo a P < 0,05 = 225 g/kg

Δ significativo a P < 0,01 = 284 g/kg

dias não se mostraram significativos. Isolando o efeito dos fatores, não chegou a ser significativo o de proteína, o de energia e, nem o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

As CVMD de NDT foram muito semelhantes para ambos os níveis protéicos e a pequena diferença de 1% em favor de AP não se mostrou significativa.

O efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia não revelou significância tanto para BE e NE, como para AE, sendo os valores do teste F muito próximo entre os citados níveis de energia. O menor nível de proteína apresentou, nas rações de BE, tendência de possuir as melhores CVMD de NDT. No entanto a inclinação foi ao contrário, nas dietas de NE e AE, uma vez que a AP revelou as melhores eficiências relativamente às de NP. As diferenças entre NP e AP, nos três níveis de energia, foram respectivamente apenas de 2%, 3% e 2%.

#### Efeito da energia

Apesar do efeito dos níveis de energia não ter sido significativo, notou-se propensão no sentido de melhorarem as CVMD de NDT, à medida que crescia o teor energético da ração. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, alcançaram respectivamente apenas os valores de 1%, 4% e 3%.

Não se revelou também significativo o efeito dos níveis de energia, tanto dentro de NP, como de AP. Nas rações de NP, embora a AE e NE apresentassem, respectivamente, tendência para as melhores e as piores CVMD de NDT, as diferenças, considerando os níveis energéticos, não chegaram a ser significativas. Os valores destas diferenças foram muito pequenos, isto é, respectivamente 1%, 2% e 3% entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Nas dietas de AP, todavia, notou-se propensão no sentido de melhorarem as conversões, à medida que crescia o nível energético. Obtiveram-se no entanto, desta feita, diferenças cujos valores foram superiores relativamente aos verificados dentro de NP, ou seja, 4% entre BE e NE, 6% entre BE e AE e 2% entre NE e AE. Deve-se ressaltar, contudo, que, no caso da maior diferença obtida, o seu valor através do teste F aproximou-se da significância a  $P < 0,05$ .

#### Efeito do sexo

Mostraram-se através da análise da variância não significativas, as diferenças entre as CVMD de NDT encontradas para ambos os se

xos. De sorte que verificou-se apenas de 2% melhores conversões para as marrãs relativamente aos capadetes.

#### 4.3.4. Conversão de energia bruta

##### 4.3.4.1. Conversão média diária de energia bruta na fase de crescimento

No período de crescimento dos capadetes e das marrãs, verificaram-se as CVMD de EB, constantes do Quadro nº 72, para os tratamentos estudados. A análise da variância das referidas conversões, dada no Quadro nº 74, mostrou significância ( $P < 0,01$ ) para os tratamentos. Elucidou-se o efeito dos tratamentos, mediante a comparação das médias pelo teste de Tukey, apresentado no Quadro nº 73, notando-se piores CVMD de EB para o tratamento APBE, relativamente às dos APNE ( $P < 0,05$ ), NPAE ( $P < 0,05$ ) e NPNE ( $P < 0,01$ ). Também pôde-se constatar piores conversões para APAE em comparação com as de NPNE ( $P < 0,05$ ). Ao se estudar o efeito dos fatores, encontrou-se significância para o de proteína ( $P < 0,01$ ) e o de energia ( $P < 0,05$ ), mas não para o da interação P x E.

##### Efeito da proteína

As rações de NP apresentaram melhores CVMD de EB relativamente às de NP, sendo a diferença entre os níveis de proteína de 12%.

Do estudo sobre o efeito dos níveis de proteína, dentro dos de energia, depreendeu-se com significância dentro de BE ( $P < 0,01$ ) e de AE ( $P < 0,05$ ), mas não dentro de NE. Nas dietas de BE, NE e AE, ao diminuir o nível protéico, obtiveram-se melhores CVMD de EB. As diferenças, considerando NP e AP foram respectivamente de 17%, 4% e 16%.

##### Efeito da energia

O efeito da energia, que foi significativo ( $P < 0,05$ ), indicou serem melhores as conversões para NE relativamente às de AE ( $P < 0,05$ ) e de BE ( $P < 0,01$ ). Ainda pôde-se observar que as citadas conversões foram apenas ligeiramente melhores para AE em comparação com as de BE, mas estatisticamente semelhantes. Encontraram-se as diferenças de 14%, 5% e 9% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se investigar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se significância ( $P < 0,01$ ) somente dentro de AP.





QUADRO Nº 74 Análise da variância . Conversão média diária de energia bruta (kcal/kg).

Causa de variação	Crescimento			Terminação			Crescimento e Terminação		
	GL	QM	F	QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	4.189.388	5,92**	14.243.677	23,88***	4.030.598	15,35***		
Níveis de Proteína (P)	1	9.760.126	13,80**	4.623.548	7,75*	6.468	0,02		
Níveis de P dentro de BE	1	6.684.996	9,45**	2.068.578	3,47	161.597	0,62		
Níveis de P dentro de NE	1	285.013	0,40	102.604	0,17	105.800	0,40		
Níveis de P dentro de AE	1	5.252.040	7,42*	3.864.200	6,48*	46.665	0,18		
Níveis de Energia (E)	2	4.362.447	6,17*	32.591.502	54,65***	9.919.464	37,77***		
(BE mais NE) versus AE	1	237.868	0,34	40.789.282	68,39***	8.711.700	33,17***		
BE versus NE	1	8.487.025	12,00**	24.393.721	40,90***	11.127.228	42,37***		
(BE mais AE) versus NE	1	7.655.220	10,82**	1.175.003	1,97	1.996.752	7,60*		
BE versus AE	1	1.069.673	1,51	64.008.000	107,32***	17.842.176	67,93***		
(NE mais AE) versus BE	1	5.194.252	7,34*	55.810.220	93,58***	19.049.940	72,53***		
NE versus AE	1	3.530.641	4,99*	9.372.783	15,72**	788.988	3,00		
Níveis de E dentro de NP	2	537.751	0,76	15.768.055	26,44***	3.872.404	14,74***		
(BE mais NE) versus AE	1	6.048	0,01	15.122.525	25,36***	3.764.376	14,33**		
BE versus NE	1	1.069.453	1,51	16.413.585	27,52***	3.980.432	15,16**		
(BE mais AE) versus NE	1	733.950	1,04	2.446.732	4,10	574.123	2,19		
BE versus AE	1	341.551	0,48	29.089.378	48,77***	7.170.685	27,30***		
(NE mais AE) versus BE	1	873.253	1,23	29.734.908	49,86***	7.278.712	27,71***		
NE versus AE	1	202.248	0,29	1.801.202	3,02	466.096	1,77		
Níveis de E dentro de AP	2	5.055.658	7,15**	17.529.364	29,39***	6.200.857	23,61***		
(BE mais NE) versus AE	1	589.067	0,83	26.453.701	44,36***	4.990.464	19,00***		
BE versus NE	1	9.522.248	13,46**	8.605.026	14,43**	7.411.250	28,22***		
(BE mais AE) versus NE	1	9.340.033	13,20**	975	0,01	1.539.254	5,86*		
BE versus AE	1	771.282	1,09	35.057.752	58,78***	10.862.460	41,36***		
(NE mais AE) versus BE	1	5.237.873	7,40*	26.133.414	43,82***	12.072.854	45,97***		
NE versus AE	1	4.873.442	6,89*	8.925.313	14,97**	328.860	1,25		
Interação P x E	2	1.230.962	1,74	705.917	1,18	153.797	0,59		
Blocos	3	699.554	0,99	1.519.511	2,55	748.754	2,85		
Blocos dentro de capadetes	1	521.667	0,74	2.234.307	3,75	1.695.008	6,45*		
Blocos dentro de marrãs	1	1.356.769	1,92	2.061.723	3,46	193.548	0,74		
Sexo	1	220.225	0,31	262.504	0,44	357.705	1,36		
Resíduo	15	707.371		596.408		262.646			
D. Padrão e Coef. de variação		±841 kcal/kg	7,58%	±772 kcal/kg	5,40%	±512 kcal/kg	3,97%		

\* significativo a P < 0,05  
 \*\* significativo a P < 0,01  
 \*\*\* significativo a P < 0,001



Pôde-se constatar, quando as rações possuíam NP, que as CVMD de EB foram melhores e piores respectivamente para os níveis de NE e BE, cuja diferença de 7% não foi significativa. As demais diferenças, considerando BE e AE e, NE e AE, foram respectivamente de 4% e 3% e também não significativas. Por outro lado, notou-se nas rações de AP, que as eficiências em questão foram melhores para as dietas de NE relativamente às de AE ( $P < 0,05$ ) e BE ( $P < 0,01$ ). Embora a AE tivesse revelado melhores conversões que a BE, o resultado não foi significativo. Encontraram-se os valores de 21%, 5% e 15% respectivamente para as diferenças considerando BE e NE, BE e AE e, NE e AE.

#### Efeito do sexo

As marrãs mostraram melhores CVMD de EB, em comparação com as dos capadetes, revelando-se a diferença de 2% entre os sexos, através da análise da variância, não significativa.

#### 4.3.4.2. Conversão média diária de energia bruta na fase de terminação

Constam do Quadro nº 75, as CVMD de EB dos animais de ambos os sexos em fase de terminação, submetidos aos diversos tratamentos. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 74, revelou significância ( $P < 0,001$ ) para os tratamentos. Demonstrou-se o efeito dos tratamentos, através do teste de Tukey, apresentado no Quadro nº 76, cujos resultados mostraram que, embora as conversões tivessem sido estatisticamente semelhantes, para os tratamentos NPBE e APBE, todavia, ambas as citadas conversões, revelaram-se estatisticamente piores ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ) relativamente às dos demais tratamentos. Pôde-se inferir ainda que, as conversões também foram melhores para o tratamento APAE em comparação com as de NPNE ( $P < 0,01$ ) e ainda com APNE ( $P < 0,05$ ). Ao se isolar o efeito dos fatores, verificou-se significância para o de proteína ( $P < 0,05$ ) e o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Encontraram-se melhores CVMD de EB para AP ao invés de NP, sendo a diferença encontrada de 6%.

Outrossim, ao averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia observou-se significância ( $P < 0,05$ ) apenas den-

QUADRO Nº 75 Conversão média diária de energia bruta (kcal/kg) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	APBE	APNE	APAE			
I	M	17.814	14.187	13.326	17.694	14.232	11.778	89.031		
II	M	16.490	15.169	11.790	14.874	14.204	11.326	83.853	172.884	14.407 <sup>±</sup> 222
III	F	17.723	13.941	13.889	16.116	13.702	12.303	87.674		
IV	F	15.843	13.114	13.610	15.118	13.367	11.648	82.700	170.374	14.198 <sup>±</sup> 222
Totais de Tratamentos		67.870	56.411	52.615	63.802	55.505	47.055	343.258		
Médias e Erros		16.968 <sup>±</sup> 386	14.103 <sup>±</sup> 386	13.154 <sup>±</sup> 386	15.951 <sup>±</sup> 386	13.876 <sup>±</sup> 386	11.764 <sup>±</sup> 386			14.302 <sup>±</sup> 158
Níveis								Totais de Níveis		
NP		67.870	56.411	52.615	63.802	55.505	47.055	176.896		14.741 <sup>±</sup> 222
AP					63.802			166.362		13.864 <sup>±</sup> 222
BE		67.870			63.802			131.672		16.459 <sup>±</sup> 274
NE			56.411			55.505		111.916		13.990 <sup>±</sup> 274
AE			56.411	52.615		55.505	47.055	99.670		12.459 <sup>±</sup> 274

QUADRO Nº 76 Teste de Tukey. Conversão média diária de energia bruta (kcal/kg) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
			16.968	14.103	13.154	14.103	13.154	13.154	15.951	13.876	11.764
Médias											
NPBE			16.968	2.865**	3.814**	2.865**	3.814**	3.814**	1.017	3.092**	5.204**
NPNE			14.103		949		949		1.848*	227	2.339**
NPBE			13.154						2.797**	722	1.390
APBE			15.951							2.075*	4.187**
APNE			13.876								2.112*
APAE			11.764								

Δ significativo a P < 0,05 = 1.772 kcal/kg  
 \* significativo a P < 0,01 = 2.239 kcal/kg  
 Δ \*\* significativo a P < 0,01

tro de AE. O aumento do nível de proteína nas rações de BE, NE e AE sempre ocasionou melhores CVMD de EB, com as diferenças entre NP e AP, respectivamente de 6%, 2% e 12%.

#### Efeito da energia

Foi significativo ( $P < 0,001$ ) o efeito da energia e mostrou que as CVMD de EB melhoraram, à medida que aumentava o nível energético da ração. Portanto, as referidas conversões foram melhores para a AE, em comparação com as de NE ( $P < 0,01$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Por outro lado, também as conversões das dietas de NE foram melhores relativamente às de BE ( $P < 0,001$ ). As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e, NE e AE, que foram respectivamente de 18%, 32% e 12%, sugerem uma possível tendência linear no melhoramento destas eficiências.

O desdobramento dos graus de liberdade, que permitiu investigar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, mostrou ser significativo o efeito em questão, tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ) como de AP ( $P < 0,001$ ). Nas rações de NP observou-se que as CVMD de EB melhoraram, à medida que aumentava o nível energético. Deste modo para o nível de BE obtiveram-se piores conversões relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e AE ( $P < 0,001$ ). Embora as citadas conversões tenham sido piores para NE em comparação com as de AE, o resultado revelou-se, no presente caso, não significativo. Atingiram os valores de 20%, 29% e 7% respectivamente as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Prosseguiu, nas dietas de AP, a mesma tendência que acaba de ser descrita, em virtude das CVMD de EB revelarem-se piores para os mais baixos níveis de energia. Portanto, verificou-se para o nível de BE, piores conversões ao se estabelecer confronto com as de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,001$ ). No presente nível de proteína, também a NE mostrou piores eficiências que as de AE, mas, neste caso, o resultado foi significativo ( $P < 0,01$ ). As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, que possuíram respectivamente os valores de 15%, 36% e 18%, insinuaram sentido linear para o estabelecido melhoramento na conversão.

#### Efeito do sexo

As CVMD de EB mostraram-se muito semelhantes para ambos os sexos. A pequena diferença de somente 2% de melhor conversão para as marrãs, em comparação com as do capadetes, não foi, através da análise da variância, significativa.

#### 4.3.4.3. Conversão média diária de energia bruta nas fases de crescimento e de terminação

No Quadro nº 77 apresentaram-se as CVMD de EB durante todo o período experimental, verificadas para os suínos dos dois sexos, pertencentes aos tratamentos estudados. A análise da variância, presente no Quadro nº 74, das citadas conversões, revelou significância ( $P < 0,001$ ) devido ao efeito dos tratamentos. Determinou-se a influência dos tratamentos, através do confronto de médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 78, o qual revelou serem estatisticamente semelhantes as conversões dos tratamentos APBE e NPBE. Ambas as citadas eficiências, todavia, mostraram-se estatisticamente piores, relativamente às dos demais tratamentos ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ). Ao se isolar o efeito dos fatores, verificou-se significância para o de energia a  $P < 0,001$ , mas não para o de proteína e o da interação  $P \times E$ .

##### Efeito da proteína

Foram muito próximas e estatisticamente semelhantes as CVMD de EB das dietas de NP e AP, não alcançando o valor de 1% a diferença encontrada.

Não se revelou também significativo o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia. Quando as rações possuíam BE, o aumento do nível de proteína ocasionou piores CVMD de EB, enquanto que, nas dietas de NE e AE, a mesma elevação do nível de proteína determinou, inversamente, melhores conversões. As diferenças entre NP e AP foram respectivamente de 2%, 2% e 1%.

##### Efeito da energia

Uma vez sendo o efeito da energia significativo ( $P < 0,001$ ), encontrou-se tendência de piorarem as CVMD de EB, à medida que diminuía o nível energético da dieta. Portanto, as referidas conversões foram piores para o nível de BE relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e AE ( $P < 0,001$ ). Apesar de que as eficiências em questão tenham sido piores para NE em comparação com as de AE, o resultado não se revelou estatisticamente significativo. Os valores das diferenças encontradas foram respectivamente de 13%, 18% e 4% entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se averiguar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, observou-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ) como

QUADRO Nº 77 Conversão média diária de energia bruta (kcal/kg) nas fases de crescimento e de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos					Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APAE			
I	M	14.894	13.032	12.384	14.818	11.976	80.279		
II	M	13.246	13.154	10.985	14.292	11.951	75.769	13.004 <sup>±</sup> 148	
III	F	14.247	12.418	12.769	13.864	11.738	77.321		
IV	F	13.612	11.752	12.287	14.162	12.149	75.797	12.760 <sup>±</sup> 148	
Totais de Tratamentos		55.999	50.356	48.425	57.136	47.814	309.166		
Médias e Erros		14.000 <sup>±</sup> 256	12.589 <sup>±</sup> 256	12.106 <sup>±</sup> 256	14.284 <sup>±</sup> 256	11.954 <sup>±</sup> 256		12.882 <sup>±</sup> 104	
Níveis							Totais de Níveis		
NP		55.999	50.356	48.425	57.136	47.814	154.780	12.898 <sup>±</sup> 148	
AP					57.136		154.386	12.866 <sup>±</sup> 148	
BE		55.999					113.135	14.142 <sup>±</sup> 182	
NE			50.356				99.792	12.474 <sup>±</sup> 182	
AE				48.425		47.814	96.239	12.030 <sup>±</sup> 182	

QUADRO Nº 78 Teste de Tukey. Conversão média diária de energia bruta (kcal/kg) nas fases de crescimento e de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	14.000	12.589	14.000	12.589	14.284	12.106	14.284	12.359	11.954
NPBE	14.000			1.411*		1.894**	284	1.641**	2.046**
NPNE	12.589				483		1.695**	230	635
NPBE	12.106						2.178**	253	152
APBE	14.284							1.925**	2.330**
APNE	12.359								405
APAE	11.954								

Δ significativo a  $P < 0,05$  = 1.175 kcal/kg  
 \* significativo a  $P < 0,01$  = 1.485 kcal/kg  
 \*\* significativo a  $P < 0,01$

de AP ( $P < 0,001$ ). Quando as rações possuíam NP, obtiveram-se melhores CVMD de EB, à medida que aumentava o nível de energia. Deste modo a BE apresentou piores conversões relativamente às de NE ( $P < 0,01$ ) e AE ( $P < 0,001$ ). Ainda que as referidas eficiências para NE também se revelassem piores em comparação com as de AE, o resultado obtido não foi significativo. Notou-se, para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE respectivamente, os valores de 11%, 16% e 4%. Também nas dietas de AP novamente as CVMD de EB melhoraram, à medida que se elevava o nível de energia. Persistiram, portanto, para BE, piores CVMD de EB comparativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e AE ( $P < 0,001$ ). Ainda obtiveram-se piores eficiências para NE, ao serem comparadas com as de AE, mas de modo estatisticamente não significativo. Foram de 16%, 20% e 3% respectivamente os valores das diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ressalta-se que, tanto os valores das diferenças entre os níveis de energia, como os valores entre os níveis de energia dentro dos de proteína, mostraram-se bastante semelhantes.

#### Efeito do sexo

O sexo revelou, através da análise da variância, efeito não significativo nas CVMD de EB, sendo de apenas 2% a superioridade das mães relativamente aos capadetes.

### 4.3.5. Conversão de energia digestível

#### 4.3.5.1. Conversão média diária de energia digestível na fase de crescimento

Enquanto estiveram na fase de crescimento, os capadetes e as mães, submetidos aos diferentes tratamentos, apresentaram as CVMD de ED, constantes do Quadro nº 79. A análise da variância, dada no Quadro nº 81, das citadas conversões, revelou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos. Compararam-se os tratamentos pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 80, verificando-se estatisticamente piores CVMD de ED a  $P < 0,01$  para APAE, relativamente às de NPBE. Ao se isolar o efeito dos fatores, notou-se significância para o de proteína ( $P < 0,01$ ), mas não para o de energia e o da interação  $P \times E$ .

#### Efeito da proteína

Através dos resultados obtidos, encontraram-se melhores CVMD

QUADRO Nº 79 Conversão média diária de energia digestível (kcal/kg) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE			
I	M	8.176	9.703	9.372	9.090	9.560	10.357	56.258	110.270	9.189	194	
II	M	7.452	8.399	8.705	10.644	8.257	10.555	54.012				
III	F	8.293	8.227	9.124	8.634	9.027	9.224	52.529				
IV	F	9.089	8.369	9.382	10.208	8.909	10.721	55.678	108.207	9.017	194	
Totais de Tratamentos		33.010	34.698	35.583	38.576	35.753	40.857	218.477				
Médias e Erros		8.253 <sup>†</sup> 337	8.675 <sup>†</sup> 337	8.896 <sup>†</sup> 337	9.644 <sup>†</sup> 337	8.938 <sup>†</sup> 337	10.214 <sup>†</sup> 337				9.103 <sup>†</sup> 138	
Níveis								Totais de Níveis				
NP		33.010	34.698	35.583				103.291			8.608 <sup>†</sup> 194	
AP					38.576			115.186			9.599 <sup>†</sup> 194	
BE					38.576			71.586			8.948 <sup>†</sup> 239	
NE								70.451			8.806 <sup>†</sup> 239	
AE								76.440			9.555 <sup>†</sup> 239	

QUADRO Nº 80 Teste de Tukey. Conversão média diária de energia digestível (kcal/kg) na fase de crescimento .

Tratamentos	Médias	Tratamentos									
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE		
	8.253										
		8.253									
NPBE	8.253										
NPNE	8.675	422									
NPBE	8.896	643	221								
APBE	9.644	969	748								
APNE	10.214	1.391	969	42							
APAE	10.214	1.391	969	706	685	263	42				

Δ significativo a P < 0,05 = 1.547 kcal/kg

Δ\* significativo a P < 0,01 = 1.955 kcal/kg

\*\* significativo a P < 0,01



QUADRO Nº 81 Análise de variância. Conversão média diária de energia digestível (kcal/kg).

Causa de variação	GL	Crescimento		Terminação		Crescimento e Terminação	
		QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	5	2.003.692	4,41*	3.825.243	9,56***	308.785	1,63
Níveis de Proteína (P)	1	5.895.459	12,99**	3.599.876	9,00**	61.509	0,32
Níveis de P dentro de BE	1	3.872.545	8,53*	1.227.744	3,07	86.736	0,46
Níveis de P dentro de NE	1	139.128	0,31	154.013	0,39	161.028	0,85
Níveis de P dentro de AE	1	3.476.884	7,66*	3.189.075	7,97*	104.197	0,55
Níveis de Energia (E)	2	1.264.952	2,79	7.277.693	18,20***	595.982	3,14
(BE mais NE) versus AE	1	2.449.389	5,40*	13.891.160	34,73***	1.191.960	6,28*
BE versus NE	1	80.514	0,18	664.225	1,66	4	0,01
(BE mais AE) versus NE	1	1.057.320	2,33	1.340.342	3,35	299.884	1,58
BE versus AE	1	1.472.583	3,24	13.215.043	33,04***	892.080	4,70*
(NE mais AE) versus BE	1	288.145	0,63	6.601.575	16,51**	296.102	1,56
NE versus AE	1	2.241.758	4,94*	7.953.810	19,89***	895.862	4,72*
Níveis de E dentro de NP	2	427.204	0,94	2.512.101	6,28*	251.018	1,32
(BE mais NE) versus AE	1	498.240	1,10	4.151.680	10,38**	380.017	2,00
BE versus NE	1	356.168	0,78	872.521	2,18	122.018	0,64
(BE mais AE) versus NE	1	26.867	0,06	44.033	0,11	373.003	1,96
BE versus AE	1	827.541	1,82	4.980.168	12,45**	129.032	0,68
(NE mais AE) versus BE	1	756.505	1,67	3.340.588	8,35*	33	0,01
NE versus AE	1	97.903	0,22	1.683.613	4,21	502.002	2,64
Níveis de E dentro de AP	2	1.634.297	3,60	5.251.070	13,13***	490.191	2,58
(BE mais NE) versus AE	1	2.272.427	5,01*	10.454.400	26,14***	860.331	4,53
BE versus NE	1	996.166	2,19	47.740	0,12	120.050	0,63
(BE mais AE) versus NE	1	2.618.223	5,77*	2.037.585	5,09*	26.800	0,14
BE versus AE	1	650.370	1,43	8.464.555	21,16***	953.581	5,02*
(NE mais AE) versus BE	1	12.240	0,03	3.261.225	8,15*	583.440	3,07
NE versus AE	1	3.256.353	7,17*	7.240.915	18,11***	396.941	2,09
Interação P x E	2	796.549	1,75	485.478	1,21	145.226	0,76
Blocos	3	474.686	1,05	961.386	2,40	512.544	2,70
Blocos dentro de capadetes	1	420.377	0,93	1.372.280	3,43	1.153.200	6,07*
Blocos dentro de marrãs	1	826.350	1,82	1.347.370	3,37	140.617	0,74
Sexo	1	177.332	0,39	164.507	0,41	243.815	1,28
Resíduo	15	453.927		399.933		189.911	
D. Padrão e Coef. de variação		± 674 kcal/kg	± 7,40%	± 632 kcal/kg	± 5,34%	± 436 kcal/kg	± 4,10%

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

de ED para as dietas de NP, ao comparar-se com as de AP, sendo a diferença de 12%.

Ao se estudar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, encontrou-se significância dentro de BE ( $P < 0,05$ ) e AE ( $P < 0,05$ ), mas não dentro de NE. Quando as dietas apresentaram BE, NE e AE, a redução do nível de proteína ocasionou sempre melhores conversões, com as diferenças entre NP e AP respectivamente de 17%, 3% e 15%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia, que não foi significativo, revelou, através do desdobramento dos graus de liberdade, as melhores e as piores CVMD de ED respectivamente para os níveis de NE e AE, cuja diferença de 9% chegou, todavia, a ser estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ). As demais diferenças, que foram menores, isto é, de 2% entre BE e NE e de 7% entre BE e AE, mostraram-se estatisticamente semelhantes.

O efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína não se revelou significativo, tanto dentro de NP como de AP. Nas rações de NP, ao se reduzir o nível de energia, notou-se estar em presença de melhores CVMD de ED. As diferenças que foram respectivamente de 5%, 8% e 3% entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, embora estatisticamente não significativas, insinuam sentido possivelmente linear no melhoramento das conversões, ao se minorar o nível de energia. Influência diferente dos níveis de energia encontrou-se nas rações de AP, uma vez que as melhores e as piores eficiências pertenceram respectivamente aos níveis de NE e AE, cuja diferença de 14% revelou-se significativa a  $P < 0,05$ . Todavia, assim não ocorreu com as demais diferenças, que foram de 8% entre BE e NE e 6% entre BE e AE.

#### Efeito do sexo

A influência do sexo nas CVMD de ED não se revelou significativa através da análise da variância, encontrando-se somente de 2% piores conversões para os capadetes relativamente às das marrãs.

#### 4.3.5.2. Conversão média diária de energia digestível na fase de terminação

Durante a fase de terminação, as CVMD de ED, obtidas para os capadetes e as marrãs, submetidos aos distintos tratamentos, são dadas no Quadro nº 82. A análise da variância das referidas conver -

QUADRO Nº82 Conversão média diária de energia digestível (kcal/kg) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE	APNE			
I	M	13.626	12.391	11.549	13.527	12.348	10.149	73.590	11.927 <sup>+</sup> 182			
II	M	12.612	13.248	10.218	11.372	12.323	9.759	69.532	143.122			
III	F	13.555	12.176	12.036	12.320	11.889	10.602	72.578				
IV	F	12.117	11.453	11.795	11.557	11.598	10.037	68.557	141.135		11.761 <sup>+</sup> 182	
Totais de Tratamentos Médias e Erros		51.910	49.268	45.598	48.776	48.158	40.547	284.257			11.844 <sup>+</sup> 129	
		12.978 <sup>+</sup> 316	12.317 <sup>+</sup> 316	11.400 <sup>+</sup> 316	12.194 <sup>+</sup> 136	12.040 <sup>+</sup> 136	10.137 <sup>+</sup> 137					
Níveis								Totais de Níveis				
NP		51.910	49.268	45.598	48.776	48.158	40.547	146.776			12.231 <sup>+</sup> 182	
AP		51.910	49.268	45.598	48.776	48.158	40.547	137.481			11.457 <sup>+</sup> 182	
BE								100.686			12.586 <sup>+</sup> 224	
NE								97.426			12.178 <sup>+</sup> 224	
AE								86.145			10.768 <sup>+</sup> 224	

QUADRO Nº 83 Teste de Tukey. Conversão média diária de energia digestível (kcal/kg) na fase de terminação .

Tratamentos	Médias	Tratamentos						Totais de Níveis
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	
NPBE	12.978						146.776	
NPNE	12.317						137.481	
NPBE	11.400						100.686	
APBE	12.194						97.426	
APNE	12.040						86.145	
APAE	10.137							
Médias		12.978	12.317	11.400	12.194	10.137		
NPBE	12.978							
NPNE	12.317							
NPBE	11.400							
APBE	12.194							
APNE	12.040							
APAE	10.137							

$\Delta$  significativo a  $P < 0,05$  = 1.450 kcal/kg  
 $\Delta^*$  significativo a  $P < 0,01$   
 $\Delta^{**}$  significativo a  $P < 0,01$  = 1.833 kcal/kg  
 $\Delta^*$  significativo a  $P < 0,05$   
 $\Delta^{**}$  significativo a  $P < 0,01$

sões, fornecida no Quadro nº 81, mostrou significância ( $P < 0,001$ ) para o efeito dos tratamentos. Ao se comparar as médias pelo teste de Tukey, presente no Quadro nº 83, observou-se que as CVMD de ED foram estatisticamente melhores ( $P < 0,01$ ) para o tratamento APAE, relativamente aos demais tratamentos, com exceção do tratamento NPAE. Por sua vez, o tratamento NPAE mostrou melhores conversões ( $P < 0,05$ ) comparativamente às do NPBE. Quando se isolou o efeito dos fatores, observou-se significância para o de proteína ( $P < 0,01$ ) e o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Os resultados obtidos permitem afirmar que as CVMD de ED foram melhores ( $P < 0,01$ ) para AP, ao invés de NP, sendo a diferença verificada de 7%.

Ao se isolar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, notou-se significância apenas dentro de AE, mas não dentro de BE e NE. Quando as rações apresentavam BE, NE e AE, o aumento do nível de proteína determinou melhores CVMD de ED, com as diferenças entre NP e AP, respectivamente nos valores de 6%, 2% e 13%.

#### Efeito da energia

A significância ( $P < 0,001$ ), encontrada para o efeito dos níveis de energia, mostrou que as CVMD de ED melhoraram, à proporção que aumentava o teor energético da dieta. Assim é que a AE apresentou estatisticamente melhores conversões, relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Se bem que as conversões tenham sido melhores para NE comparativamente às de BE, o resultado obtido não se mostrou significativo. As diferenças alcançaram os valores de 3%, 17% e 13% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Ao se investigar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, obteve-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,05$ ) como de AP ( $P < 0,001$ ). Nas rações que encerravam NP, à medida que aumentou o nível de energia, obteve-se melhoramento das CVMD de ED. Obtiveram-se, para o nível de AE, melhores conversões apenas comparativamente às de BE ( $P < 0,01$ ). Não se revelaram significativas, contudo, as diferenças entre as melhores conversões de NE relativamente às de BE, e as de AE comparativamente às de NE, embora, no último caso, o valor do teste F obtido tenha chegado próximo à significância ( $P < 0,05$ ). As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, alcançaram os

valores de 5%, 14% e 8%. Tais valores parecem indicar sentido linear no melhoramento verificado na conversão. Continuou a existir, nas dietas de AP, a propensão de melhorarem as CVMD de ED, ao passo que aumentava o nível energético. Outra vez, as citadas conversões para o nível de AE chegaram a ser estatisticamente melhores, desta vez, tanto em relação às de NE ( $P < 0,001$ ), como às de BE ( $P < 0,001$ ). Todavia, também neste caso, as melhores conversões do nível de NE, em comparação com as de BE, não revelaram diferença significativa. Obtiveram-se as diferenças, cujos valores foram de 1%, 20% e 19%, respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

As marrãs apresentaram CVMD de ED algo melhores relativamente às dos capadetes. O efeito do sexo, pela pequena diferença existente, apenas de 1%, não chegou a ser significativo, através da análise da variância.

#### 4.3.5.3. Conversão média diária de energia digestível nas fases de crescimento e de terminação

Constam do Quadro nº 84, as CVMD de ED, verificadas durante todo o período experimental, para os capadetes e as marrãs, sujeitos aos tratamentos considerados. A respectiva análise da variância, presente no Quadro nº 81, não acusou efeito significativo dos tratamentos. Os contrastes das médias, pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 85, não evidenciou também diferenças significativas entre os tratamentos nas eficiências em questão. Ao averiguar o efeito dos fatores, não se detectou significância, quer para o de proteína e para o de energia, quer para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Revelaram-se muito próximas e estatisticamente semelhantes as CVMD de ED, para ambos os níveis de proteína. A diferença encontrada entre NP e AP foi de apenas 1% em favor do maior nível protéico.

Também não se mostrou significativo o efeito dos níveis de proteína, dentro de qualquer um dos níveis de energia. Quando as dietas apresentavam BE, o aumento do nível de proteína determinou tendência no sentido de piorarem as conversões, ao passo que, nas rações de NE e AE, o mesmo aumento de proteína ocasionou, ao contrário, melho-

QUADRO Nº84 Conversão média diária de energia digestível (kcal/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	11.376	11.313	10.672	11.309	11.372	10.242	66.284		
II	M	10.115	11.433	9.451	10.896	10.467	10.202	62.564	128.848	10.737 <sup>±</sup> 126
III	F	10.879	10.795	11.017	10.582	10.586	10.005	63.864		
IV	F	10.388	10.205	10.602	10.804	10.186	10.380	62.565	126.429	10.536 <sup>±</sup> 126
Totais de Tratamentos		42.758	43.746	41.742	43.591	42.611	40.829	255.277		
Médias e Erros		10.690 <sup>±</sup> 218	10.937 <sup>±</sup> 218	10.436 <sup>±</sup> 218	10.898 <sup>±</sup> 218	10.653 <sup>±</sup> 218	10.207 <sup>±</sup> 218			10.637 <sup>±</sup> 89
Níveis								Totais de Níveis		
NP		42.758	43.746	41.742	43.591	42.611	40.829	128.246		10.687 <sup>±</sup> 126
AP		42.758	43.746	41.742	43.591	42.611	40.829	127.031		10.586 <sup>±</sup> 126
BE								86.349		10.794 <sup>±</sup> 155
NE								86.357		10.795 <sup>±</sup> 155
AE								82.571		10.321 <sup>±</sup> 155

QUADRO Nº85 Teste de Tukey. Conversão média diária de energia digestível (kcal/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	10.690	10.937	10.690	10.937	10.436	10.898	10.653	10.207	
NPBE	10.690				254	208		37	483
NPNE	10.937	247			501	39		284	730
NPBE	10.436					462		217	229
APBE	10.898							245	691
APNE	10.653								446
APAE	10.207								

Δ significativo a P < 0,05 = 1.001 kcal/kg

Δ significativo a P < 0,01 = 1.264 kcal/kg

ras nas conversões. As diferenças entre os níveis protéicos foram respectivamente apenas da ordem de 2%, 3% e 2%.

#### Efeito da energia

Embora o efeito dos níveis de energia não se tenha revelado significativo, o valor encontrado para o teste F aproximou-se da significância a  $P < 0,05$ . Ao desdobrar-se os graus de liberdade, notou-se que as CVMD de ED foram melhores para AE relativamente às de NE ( $P < 0,05$ ) e BE ( $P < 0,05$ ). Contudo, as conversões foram quase iguais, ao se comparar os níveis de NE e BE. As diferenças encontradas foram desta feita da ordem de menos de 1%, 5% e 5%, respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

O estudo da influência dos níveis de energia dentro dos de proteína, não apresentou significância, tanto dentro de NP, como de AP. Quando as rações continham NP, encontraram-se as melhores e as piores CVMD de ED, respectivamente, para os níveis de AE e NE, cuja diferença, no valor de 5%, não alcançou significância estatística. Como era de se esperar, as demais diferenças de 2% entre BE e NE, e ainda, de 2% entre BE e AE, também não se revelaram significativas. Entretanto, nas dietas de AP, observou-se que à proporção que crescia o nível de energia, encontraram-se melhores CVMD de ED. Se bem que a AE revelasse estatisticamente melhores conversões, apenas o foi, relativamente às de BE ( $P < 0,05$ ). Embora a NE mostrasse por sua vez melhores eficiências em comparação com as de BE, e AE melhores que as de NE, os resultados a que se chegou não se revelaram significativos. As diferenças foram da ordem de 2%, 7% e 4% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

Através da análise da variância, não foi possível verificar significância para o efeito do sexo, uma vez que, as CVMD de ED foram somente de 2% superiores para as marrãs.

### 4.3.6. Conversão de energia metabolizável

#### 4.3.6.1. Conversão média diária de energia metabolizável na fase de crescimento

Apresentou-se, no Quadro nº 86, as CVMD de EM dos capa-



QUADRO Nº 86 Conversão média diária de energia metabolizável (kcal/kg) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE			
I	M	7.540	8.979	8.708	8.350	8.814	9.591	51.982		
II	M	6.875	7.772	8.086	9.775	7.614	9.774	49.896	101.878	8.490 <sup>†</sup> -179
III	F	7.649	7.613	8.477	7.930	8.323	8.542	48.534		
IV	F	8.383	7.745	7.787	9.376	8.215	9.927	51.433	99.967	8.331 <sup>†</sup> -179
Totais de Tratamentos Médias e Erros		30.447 7.612 <sup>†</sup> -311	32.109 8.027 <sup>†</sup> -311	33.058 8.265 <sup>†</sup> -311	35.431 8.858 <sup>†</sup> -311	32.966 8.242 <sup>†</sup> -311	37.834 9.459 <sup>†</sup> -311	201.845		8.410 <sup>†</sup> -127
Níveis								Totais de Níveis		
NP		30.447	32.109	33.058	35.431	32.966	37.834	95.614		7.968 <sup>†</sup> -179
AP								106.231		8.853 <sup>†</sup> -179
BE		30.447			35.431			65.878		8.235 <sup>†</sup> -220
NE			32.109			32.966		65.075		8.134 <sup>†</sup> -220
AE			32.109	33.058			37.834	70.892		8.862 <sup>†</sup> -220

Teste de Tukey.  
QUADRO Nº 87 Conversão média diária de energia metabolizável (kcal/kg) na fase de crescimento .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE
Médias	7.612	8.027	8.265	8.858	8.242	9.459
NPBE						1.847**
NPNE	7.612					1.432*
NPAE	8.027	415				1.194
APBE	8.265					601
APNE	8.858					1.217
APAE	8.242					

△ significativo a  $P < 0,05$  = 1.427 kcal/kg  
 \* significativo a  $P < 0,01$  = 1.804 kcal/kg  
 \*\* significativo a  $P < 0,01$

detes e das marrãs em fase de crescimento, sujeitos aos diferentes tratamentos. A análise da variância das conversões estudadas, presente no Quadro nº 88, revelou significância ( $P < 0,05$ ) para o efeito dos tratamentos. Ao se comparar as médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 87, notou-se que as CVMD de EM foram estatisticamente piores para o tratamento APAE, relativamente às de NPNE ( $P < 0,05$ ) e NPBE ( $P < 0,01$ ). O isolamento do efeito dos fatores mostrou significância para o de proteína ( $P < 0,01$ ), mas não para o de energia e o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

As dietas de NP apresentaram melhores CVMD de EM ( $P < 0,01$ ), relativamente às de AP, cuja diferença chegou a ser de 11%.

Ao se considerar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, verificou-se significância dentro de BE ( $P < 0,05$ ) e também dentro de AE ( $P < 0,05$ ), mas não dentro de NE. Quando as rações eram compostas de BE, NE e AE, ao diminuir o nível de proteína, constataram-se melhores CVMD de EM, sendo as diferenças devidas aos níveis protéicos respectivamente de 16%, 3% e 14%.

#### Efeito da energia

A influência dos níveis de energia, apesar de não ser significativa, revelou, com o desdobramento dos graus de liberdade, que as melhores e as piores CVMD de EM pertenceram respectivamente aos níveis de NE e AE, sendo que a diferença constatada, cujo valor foi de 9%, mostrou-se significativa ( $P < 0,05$ ). Nas outras diferenças de 1% entre BE e NE e de 8% entre BE e AE, ainda que não alcançassem significância, notou-se que a maior delas, através do teste F, chegou próxima à significância ( $P < 0,05$ ).

Ao ser investigado o efeito dos níveis de energia, dentro dos de proteína, pôde-se observar significância ( $P < 0,05$ ) dentro de AP, mas não dentro de NP. Nas dietas de NP, obtiveram-se melhores CVMD de EM, à medida que diminuía o teor energético. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE foram respectivamente de 6%, 9% e 3%. Todavia, a descrita influência dos níveis de energia não se verificou nas rações de AP, dado que a diferença de 15% entre as melhores e as piores CVMD de EM pertenceram respectivamente aos níveis de NE e AE, revelando-se o resultado obtido significativo ( $P < 0,05$ ). As outras diferenças, cujos valores foram de 8% entre BE e NE e de 7% entre BE

QUADRO Nº 88 Análise da variância. Conversão média diária de energia metabolizável (kcal/kg).

Causa de variação	GL	Crescimento		Terminação		P	QM	Crescimento	Terminação	F
		QM	F	QM	F					
Tratamentos	5	1.706.476	4,42*	3.196.384	9,22***	226.688	1,38			
Níveis de Proteína (P)	1	4.696.695	12,17**	3.450.416	9,95**	104.412	0,64			
Níveis de P dentro de BE	1	3.105.032	8,05*	1.191.968	3,44	42.195	0,26			
Níveis de P dentro de NE	1	91.806	0,24	181.202	0,52	186.050	1,13			
Níveis de P dentro de AE	1	2.851.272	7,39*	2.889.608	8,33*	111.392	0,68			
Níveis de Energia (E)	2	1.242.136	3,22	5.859.571	16,90***	396.901	2,42			
(BE mais NE) versus AE	1	2.443.970	6,33*	11.242.352	32,42***	787.200	4,80*			
BE versus NE	1	40.301	0,10	476.790	1,38	6.602	0,04			
(BE mais AE) versus NE	1	913.008	2,37	1.163.141	3,35	264.182	1,61			
BE versus AE	1	1.571.263	4,07	10.556.001	30,44***	529.620	3,23			
(NE mais AE) versus BE	1	369.428	0,96	5.173.220	14,92**	139.321	0,85			
NE versus AE	1	2.114.843	5,48*	6.545.922	18,88***	654.481	3,99			
Níveis de E dentro de NP	2	436.674	1,13	2.007.192	5,79*	195.573	1,19			
(BE mais NE) versus AE	1	528.067	1,37	3.339.842	9,63**	249.900	1,52			
BE versus NE	1	345.281	0,89	674.541	1,95	141.246	0,86			
(BE mais AE) versus NE	1	21.182	0,05	41.003	0,12	331.115	2,02			
BE versus AE	1	852.166	2,21	3.973.380	11,46**	60.031	0,37			
(NE mais AE) versus BE	1	760.772	1,97	2.640.730	7,62*	5.704	0,03			
NE versus AE	1	112.576	0,29	1.373.653	3,96	385.442	2,35			
Níveis de E dentro de AP	2	1.481.169	3,84*	4.258.561	12,28***	318.941	1,95			
(BE mais NE) versus AE	1	2.202.810	5,71*	8.493.031	24,49***	569.800	3,48			
BE versus NE	1	759.528	1,97	24.090	0,07	68.081	0,42			
(BE mais AE) versus NE	1	2.240.537	5,81*	1.749.600	5,05*	22.940	0,14			
BE versus AE	1	721.801	1,87	6.767.521	19,52***	614.941	3,75			
(NE mais AE) versus BE	1	160	0,01	2.533.050	7,31*	364.081	2,22			
NE versus AE	1	2.962.178	7,68*	5.984.071	17,26***	273.800	1,67			
Interação P x E	2	675.708	1,75	406.181	1,17	117.613	0,72			
Blocos	3	405.043	1,05	829.331	2,39	451.618	2,75			
Blocos dentro de capadetes	1	362.617	0,94	1.183.152	3,41	1.016.754	6,20*			
Blocos dentro de marrãs	1	700.350	1,82	1.164.387	3,36	139.537	0,85			
Sexo	1	152.163	0,39	140.454	0,41	198.562	1,21			
Resíduo	15	385.792		346.730		163.959				
D. Padrão e Coef. de variação		± 621 kcal/kg e 7,38%		± 589 kcal/kg e 5,34%		± 405 kcal/kg e 4,10%				

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

e AE, não alcançaram todavia significância.

#### Efeito do sexo

As marrãs apresentaram tendência de possuírem as melhores conversões. No entanto, a pequena diferença observada de 2% nas CVMD de EM, através da análise da variância não se mostrou significativa.

#### 4.3.6.2. Conversão média diária de energia metabolizável na fase de terminação

Durante a fase de terminação as CVMD de EM das marrãs e dos capadetes, submetidos aos distintos tratamentos, constando Quadro nº 89. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 88, revelou significância ( $P < 0,001$ ) para os tratamentos. O contraste de médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 90, evidenciou que as conversões do tratamento APAE foram estatisticamente melhores do que as dos demais tratamentos a  $P < 0,01$ , com exceção do tratamento NPAE. Pôde-se inferir também, que o tratamento NPAE apresentou estatisticamente melhores conversões ( $P < 0,05$ ), relativamente às de NPBE. Face ao desdobramento dos graus de liberdade, para se estudar o efeito dos fatores, obteve-se significância para o de proteína ( $P < 0,01$ ) e o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o da interação  $P \times E$ .

#### Efeito da proteína

As rações de AP em lugar das de NP revelaram melhores CVMD de EM, sendo a diferença de 7% estatisticamente significativa ( $P < 0,01$ ).

Quando se considerou o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, encontrou-se significância ( $P < 0,01$ ) dentro de AE, mas não tanto dentro de BE, assim como de NE. O arraçoamento com dietas, possuindo os níveis de BE, NE e AE, resultou na obtenção de melhores conversões para AP ao invés de NP. As diferenças, nas CVMD de EM apresentaram respectivamente os valores de 7%, 3% e 13%.

#### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia, que foi significativo a  $P < 0,001$ , mostrou que, à medida que aumentava o nível energético da dieta, constataram-se melhores CVMD de EM. Por conseguinte, a AE apresentou melhores eficiências, relativamente às de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Apesar das referidas conversões terem sido melhores para NE em comparação às de BE, o resultado a que se chegou não foi es

QUADRO N°89 Conversão média diária de energia metabolizável (kcal/kg) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE					
I	M	12.668	11.553	10.795	12.528	11.470	9.465			68.479		
II	M	11.725	12.353	9.551	10.532	11.448	9.102			64.711	133.190	11.099 <sup>+</sup> 170
III	F	12.602	11.353	11.251	11.410	11.043	9.887			67.546		
IV	F	11.266	10.679	11.026	10.703	10.773	9.361			63.808	131.354	10.946 <sup>+</sup> 170
Totais de Tratamentos		48.261	45.938	42.623	45.173	44.734	37.815			264.544		
Médias e Erros		12.065 <sup>+</sup> 295	11.485 <sup>+</sup> 295	10.656 <sup>+</sup> 295	11.293 <sup>+</sup> 295	11.184 <sup>+</sup> 295	9.454 <sup>+</sup> 295					11.023 <sup>+</sup> 120
Níveis										Totais de Níveis		
NP		48.261	45.938	42.623	45.173	44.734	37.815			136.822		11.402 <sup>+</sup> 170
AP					45.173					127.722		10.644 <sup>+</sup> 170
BE					45.173					93.434		11.679 <sup>+</sup> 209
NE			45.938			44.734				90.672		11.334 <sup>+</sup> 209
AE				42.623			37.815			80.438		10.055 <sup>+</sup> 209

QUADRO N° 90 Teste de Tukey. Conversão média diária de energia metabolizável (kcal/kg) na fase de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE
Médias	12.065	11.485	10.656	11.293	11.184	9.454
NPBE			1.409*			
NPNE		580	829			
NPAE				772		
APBE				192		
APNE				637		
APAE						2.611**
						2.031**
						1.202
						1.839**
						1.730**

Δ significativo a P < 0,05 = 1.354 kcal/kg  
 \* significativo a P < 0,01 = 1.711 kcal/kg  
 \*\* significativo a P < 0,01

taticamente significativo. As diferenças alcançaram os valores de 3%, 16% e 13%, respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Quando se considerou o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, observou-se significância tanto dentro de NP, como dentro de AP, respectivamente a  $P < 0,05$  e  $P < 0,001$ . Nas dietas de NP ocorreram melhorias nas CVMD de EM, à proporção que crescia o teor energético. Em consequência, as conversões foram melhores e piores respectivamente para os níveis de AE e BE, cuja diferença, alcançando o valor de 13%, apresentou-se significativa ( $P < 0,01$ ). As demais diferenças, sendo de 5% entre BE e NE e de 8% entre NE e AE, todavia, do ponto de vista estatístico, foram semelhantes. Os valores encontrados para as diferenças, parecem insinuar que o melhoramento verificado na conversão apresentou sentido linear. Ainda nas rações que possuíam AP, persistiu a inclinação de melhorarem as CVMD de EM, à medida que aumentava o nível de energia. Por conseguinte, a AE revelou estatisticamente melhores conversões em comparação com as de NE e as de BE, ambas a  $P < 0,001$ . Todavia, as melhores eficiências de NE, relativamente às de BE, não revelaram significância. As diferenças encontradas apresentaram os valores de 1%, 20% e 18% respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

Apresentaram-se muito semelhantes as CVMD de EM de ambos os sexos. A pequena diferença somente de 1% em favor das marrãs, comparativamente às dos capadetes, através da análise da variância, não foi significativa.

#### 4.3.6.3. Conversão média diária de energia metabolizável nas fases de crescimento e de terminação

Os capadetes e as marrãs apresentaram, durante todo o período experimental, as CVMD de EM, constantes do Quadro nº 91, ao serem submetidos aos diferentes tratamentos. A respectiva análise da variância, presente no Quadro nº 88, não revelou significância para o efeito dos tratamentos. Face ao confronto de médias através do teste de Tukey, dado no Quadro nº 92, pôde-se inferir não existirem diferenças significativas nas conversões, entre os tratamentos estudados. Ao se isolar o efeito dos fatores, não se observou significância para o de



QUADRO Nº 91 Conversão média diária de energia metabolizável (kcal/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos								Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPDE	NPNE	NPBE	NPPE	NPFE	NPNE	NPBE	NPPE			
I	M	10.553	10.520	9.954	10.440	10.540	9.521	10.540	9.521	61.528		
II	M	9.376	10.638	8.810	10.039	9.698	9.474	9.698	9.474	58.035	119.563	9.964 <sup>±</sup> 117
III	F	10.083	10.045	10.279	9.770	9.806	9.354	9.806	9.354	59.337		
IV	F	9.619	9.491	9.895	9.963	9.430	9.645	9.430	9.645	58.043	117380	9.782 <sup>±</sup> 117
Totais de Tratamentos		39.631	40.694	38.938	40.212	39.474	37.994	39.474	37.994	236.943		
Médias e Erros		9.908 <sup>±</sup> 203	10.174 <sup>±</sup> 203	9.735 <sup>±</sup> 203	10.053 <sup>±</sup> 203	9.869 <sup>±</sup> 203	9.499 <sup>±</sup> 203	9.869 <sup>±</sup> 203	9.499 <sup>±</sup> 203			9.873 <sup>±</sup> 83
Níveis										Totais de Níveis		
NP		39.631	40.694	38.938	40.212	39.474	37.994	39.474	37.994	119.263		9.939 <sup>±</sup> 117
AP		39.631	40.694	38.938	40.212	39.474	37.994	39.474	37.994	117.680		9.807 <sup>±</sup> 117
BE										79.843		9.980 <sup>±</sup> 144
NE										80.168		10.021 <sup>±</sup> 144
AE										76.932		9.617 <sup>±</sup> 144

QUADRO Nº 92 Teste de Tukey. Conversão média diária de energia metabolizável (kcal/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPPE	NPFE	NPBE	NPPE	NPFE	NPBE	NPPE	NPFE	APBE	APPE	APFE
Médias	9.908	10.174	9.735	10.053	9.908	10.174	9.735	10.053	9.735	10.053	9.869	9.869	9.499
NPBE	9.908												409
NPNE	10.174	266											675
NPPE	9.735		173										236
NPFE	10.053		439										554
APBE	9.869												370
APPE	9.499												
APFE													

Δ significativo a P < 0,05 = 932 kcal/kg      Δ significativo a P < 0,01 = 1.177 kcal/kg



proteína e para o de energia e, nem para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

Mostraram-se muito semelhantes as CVMD de EM para ambos os níveis protéicos. A pequena diferença, em cerca de 1%, favorecendo a AP, não se revelou significativa.

Não alcançou significância também o efeito dos níveis de proteína tanto dentro de BE, como de NE e AE. Quando as dietas encerravam BE, o aumento do nível de proteína redundou em piores CVMD de EM, ao passo que, nas rações de NE e AE, ao contrário, elevando-se o teor protéico, ocorreram melhores conversões. As diferenças entre NP e AP, foram respectivamente da ordem de 2%, 3% e 3%.

#### Efeito da energia

O efeito da energia não foi significativo e mostrou, com o desdobramento dos graus de liberdade, que as melhores e as piores conversões foram respectivamente dos níveis de AE e NE, cuja diferença, sendo de 4% não chegou a ser significativa. As demais diferenças de 1% entre BE e NE e, de 4% entre BE e AE, novamente, não se revelaram significativas.

O estudo do efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, ainda mais uma vez, não alcançou significância tanto dentro de NP, como de AP. As CVMD de EM foram melhores e piores respectivamente para os níveis de AE e NE, quando as rações eram constituídas de NP, e a diferença existente, que alcançou o valor apenas de 5%, não foi significativa. Como era de se esperar, as demais diferenças de 3% entre BE e NE e de 2% entre BE e AE também não se mostraram significativas. Influência diferente dos níveis de energia encontrou-se nas dietas de AP, em virtude de ter-se observado que as CVMD de EM melhoraram, à medida que aumentava o teor energético da dieta. As diferenças verificadas, entretanto, que atingiram os valores de 2%, 6% e 4% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, não se revelaram significativas. Os valores obtidos sugerem que o melhoramento encontrado possivelmente se processou de modo linear.

#### Efeito do sexo

Obtiveram-se melhores CVMD de EM para as mães relativamente aos capadetes, cuja diferença no entanto, sendo apenas de 2%, não se apresentou significativa, através da análise da variância.

#### 4.4. Custo de alimentação

##### 4.4.1. Custo médio diário de alimentação

##### 4.4.1.1. Custo médio diário de alimentação na fase de crescimento

Os capadetes e as marrãs em crescimento, quando submetidos aos distintos tratamentos, revelaram os CMDA, apresentados no Quadro nº 93. A respectiva análise da variância, dada no Quadro nº 95, revelou significância ( $P < 0,01$ ) para a causa de variação dos tratamentos. Quando se comparou as médias pelo teste de Tukey, presente no Quadro nº 94, inferiu-se que os CMDA foram estatisticamente maiores ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ) para o tratamento NPAE, relativamente aos demais tratamentos, com exceção do de APAE. Aose averiguar o efeito dos fatores, encontrou-se significância para o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o de proteína e o da interação  $P \times E$ .

##### Efeito da proteína

O efeito dos níveis de proteína não foi significativo, uma vez que, os CMDA foram menores para as rações de AP, relativamente às de NP, apenas em 2%.

Aose considerar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, não foi possível detectar significância dentro de BE e NE e nem dentro de AE. Os resultados encontrados mostraram que, quando as rações eram de BE e NE, o aumento do nível de proteína determinou elevações nos CMDA, enquanto que, nas dietas de AE, a mesma elevação do nível de proteína proporcionou redução nos citados custos. As três diferenças entre NP e AP, foram respectivamente de 12%, 6% e 17%.

##### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia, ao revelar-se significativo a  $P < 0,001$ , indicou que, à medida que crescia o nível energético da dieta, os CMDA foram aumentando. Deste modo, a AE apresentou estatisticamente maiores CMDA comparativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Embora os citados custos fossem também maiores para NE, relativamente aos de BE, o resultado obtido não se mostrou significativo. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, atingiram os valores de 6%, 37% e 29%.

QUADRO Nº 93 Custo médio diário de alimentação (Cr\$) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	0,52	0,53	0,72	0,59	0,69	0,57	3,62	6,93	0,58 <sup>±</sup> 0,02
II	M	0,44	0,57	0,63	0,52	0,51	0,64	3,31		
III	F	0,51	0,55	0,95	0,56	0,55	0,67	3,79		
IV	F	0,47	0,49	0,77	0,52	0,51	0,75	3,51	7,30	0,61 <sup>±</sup> 0,02
Totais de Tratamentos		1,94	2,14	3,07	2,19	2,26	2,63	14,23		
Médias e Erros		0,49 <sup>±</sup> 0,04	0,54 <sup>±</sup> 0,04	0,77 <sup>±</sup> 0,04	0,55 <sup>±</sup> 0,04	0,57 <sup>±</sup> 0,04	0,66 <sup>±</sup> 0,04			0,59 <sup>±</sup> 0,01
Níveis								Totais de Níveis		
NP		1,94	2,14	3,07	2,19	2,26	2,63	7,15		0,60 <sup>±</sup> 0,02
AP					2,19	2,26		7,08		0,59 <sup>±</sup> 0,02
BE		1,94			2,19			4,13		0,52 <sup>±</sup> 0,02
NE			2,14			2,26		4,40		0,55 <sup>±</sup> 0,02
AE				3,07			2,63	5,70		0,71 <sup>±</sup> 0,02

QUADRO Nº 94 Teste de Tukey . Custo médio diário de alimentação (Cr\$) na fase de crescimento .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
Médias	0,49	0,54	0,77	0,55	0,66	0,54	0,77	0,55	0,57	0,66	
NPBE	0,49						0,28**	0,06	0,08		0,17
NPNE	0,54	0,05				0,23*		0,01	0,03		0,12
NPBE	0,77						0,22*		0,20*		0,11
APBE	0,55								0,02		0,11
APNE	0,57										0,11
APAE	0,66										0,09

\* significativo a  $P < 0,05 = \text{Cr\$ } 0,18$

Δ significativo a  $P < 0,01 = \text{Cr\$ } 0,23$

\*\* significativo a  $P < 0,01$

QUADRO Nº 95 Análise da variância. Custo médio diário de alimentação (Cr\$).

Causa de variação	Crescimento			Terminação			Crescimento e Terminação		
	GL	QM	F	QM	F	QM	F		
Tratamentos	5	0,0420	7,50**	0,2159	26,65***	0,1039	11,67***		
Níveis de Proteína (P)	1	0,0002	0,04	0,0117	1,44	0,0323	3,63		
Níveis de P dentro de BE	1	0,0078	1,39	0,0072	0,89	0,0021	0,24		
Níveis de P dentro de NE	1	0,0018	0,32	0,0018	0,22	0,0015	0,17		
Níveis de P dentro de AE	1	0,0242	4,32	0,0528	6,52*	0,1013	11,38**		
Níveis de Energia (E)	2	0,0881	15,73***	0,5088	62,81***	0,2074	23,30***		
(BE mais NE) versus AE	1	0,1716	30,64***	0,9020	111,36***	0,3571	40,12***		
BE versus NE	1	0,0046	0,82	0,1156	14,27**	0,0576	6,47*		
(BE mais AE) versus NE	1	0,0221	3,95	0,0325	4,01	0,0083	0,93		
BE versus AE	1	0,1541	27,52***	0,9851	121,62***	0,4064	45,66***		
(NE mais AE) versus BE	1	0,0705	12,60**	0,5919	73,07***	0,2567	28,84***		
NE versus AE	1	0,1057	18,87***	0,4257	52,56***	0,1580	17,75***		
Níveis de E dentro de NP	2	0,0909	16,23***	0,3796	46,86***	0,2075	23,31***		
(DE mais NE) versus AE	1	0,1768	31,57***	0,6667	82,31***	0,3700	41,57***		
BE versus NE	1	0,0050	0,89	0,0924	11,41**	0,0450	5,06*		
(BE mais AE) versus NE	1	0,0222	3,96	0,0210	2,59	0,0145	1,63		
BE versus AE	1	0,1596	28,50***	0,7381	91,12***	0,4005	45,00***		
(NE mais AE) versus BE	1	0,0737	13,16**	0,4510	55,68***	0,2380	26,74***		
NE versus AE	1	0,1081	19,30***	0,3081	38,04***	0,1770	19,89***		
Níveis de E dentro de AP	2	0,0140	2,50	0,1543	19,05***	0,0361	4,06*		
(BE mais NE) versus AE	1	0,0273	4,88*	0,2774	34,25***	0,0560	6,29*		
BE versus NE	1	0,0007	0,13	0,0312	3,85	0,0162	1,82		
(BE mais AE) versus NE	1	0,0038	0,68	0,0122	1,51	0,0001	0,01		
BE versus AE	1	0,0242	4,32	0,2964	36,59***	0,0721	8,10*		
(NE mais AE) versus BE	1	0,0108	1,93	0,1734	21,41***	0,0522	5,86*		
NE versus AE	1	0,0172	3,07	0,1352	16,69***	0,0200	2,25		
Interação P x E	2	0,0168	3,00	0,0251	3,10	0,0363	4,08*		
Blocos	3	0,0067	1,20	0,0029	0,36	0,0182	2,04		
Blocos dentro de capadetes	1	0,0080	1,43	0,0008	0,10	0,0208	2,34		
Blocos dentro de marrãs	1	0,0065	1,16	0,0080	1,00	0,0243	2,73		
Sexo	1	0,0057	1,02	0,0000	0,00	0,0096	1,08		
Resíduo	15	0,0056		0,0081		0,0089			

D. Padrão e Coef. de variação

± Cr\$ 0,07 e 11,86%

± Cr\$ 0,09 e 8,33%

± Cr\$ 0,09 e 11,11%

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

\*\*\* significativo a P < 0,001

Ao se determinar o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, constatou-se significância dentro de NP ( $P < 0,001$ ), mas não dentro de AP. Observou-se influência semelhante dos níveis de energia, da descrita anteriormente, quando as rações eram constituídas de NP. De forma que, novamente, aumentaram os CMDA, à proporção que se fez crescer o nível de energia. Deste modo, a AE manteve estatisticamente os maiores custos, em comparação com os de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Também nesta oportunidade, não chegaram a ser significativos os maiores custos do nível de NE relativamente aos de BE. As diferenças alcançaram os valores de 10%, 57% e 43% respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Persistiu nas dietas de AP a tendência de aumentarem os CMDA, à medida que se elevava o nível de energia. As diferenças que, neste caso, atingiram menores valores, isto é, de 4%, 20% e 16% respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, não chegaram à significância estatística. Todavia ressalta-se que a maior delas esteve bem próxima da significância a  $P < 0,05$ .

#### Efeito do sexo

Os capadetes e as marrãs apresentaram CMDA que se revelaram muito semelhantes. A diferença de 5% em favor dos machos castrados relativamente às fêmeas, através da análise da variância, não foi estatisticamente significativa.

#### 4.4.1.2. Custo médio diário de alimentação na fase de terminação

Enquanto durou a fase de terminação, os CMDA dos capadetes e das marrãs, enquadrados nos diferentes tratamentos, constam do Quadro nº 96. Ao se realizar a respectiva análise da variância, presente no Quadro nº 95, logrou-se alcançar significância ( $P < 0,001$ ), para a causa de variação de tratamentos. O contraste de médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 97, mostrou que os CMDA dos tratamentos NPAE e APAE foram estatisticamente semelhantes, todavia, ambos os citados custos foram maiores ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ) relativamente aos custos dos demais tratamentos. Ao se isolar o efeito dos fatores, verificou-se significância ( $P < 0,001$ ) para o de energia, mas não para o de proteína e para o da interação P x E.

QUADRO Nº 96 Custo médio diário de alimentação (Cr\$) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE			
I	M	0,82	1,07	1,43	0,93	1,12	1,16	6,53		
II	M	0,83	1,01	1,31	0,87	0,97	1,44	6,43	12,96	1,08±0,03
III	F	0,85	1,03	1,60	0,96	0,92	1,27	6,63		
IV	F	0,81	1,06	1,40	0,79	1,04	1,22	6,32	12,95	1,08±0,03
Totais de Tratamentos		3,31	4,17	5,74	3,55	4,05	5,09	25,91		
Médias e Erros		0,83±0,05	1,04±0,05	1,44±0,05	0,89±0,05	1,01±0,05	1,27±0,05			1,08±0,02
Níveis								Totais de Níveis		
NP		3,31	4,17	5,74	3,55	4,05	5,09	13,22		1,10±0,03
AP								12,69		1,06±0,03
BE		3,31			3,55			6,66		0,86±0,03
NE			4,17			4,05		8,22		1,03±0,03
AE				5,74			5,09	10,83		1,35±0,03

QUADRO Nº 97 Teste de Tukey. Custo médio diário de alimentação (Cr\$) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	NPBE	NPNE	APBE	APNE	APAE
	Médias	0,83	1,04	0,83	1,44	0,89	1,01	1,27	
NPBE		0,83	0,21		0,61**	0,06	0,18	0,44**	
NPNE		1,04		0,40**	0,15	0,03	0,03	0,23*	
NPBE					0,55**	0,43**	0,43**	0,17	
APBE						0,12	0,12	0,38**	
APNE								0,26*	
APAE									1,27

△ significativo a P < 0,05 = Cr\$ 0,22

\* significativo a P < 0,05

△ significativo a P < 0,01 = Cr\$ 0,29

\*\* significativo a P < 0,01

### Efeito da proteína

Notou-se que as rações de AP revelaram menores CMDA relativamente aos de NP, não sendo contudo a diferença de 4% estatisticamente significativa.

O desdobramento dos graus de liberdade, para averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, apresentou exclusivamente significância ( $P < 0,05$ ) dentro de AE. Quando as rações encerravam BE, o aumento do nível de proteína redundou em elevação dos CMDA, ao passo que, nas dietas de NE e AE, ao contrário, o mesmo aumento do teor de proteína proporcionou diminuição nos citados custos. As diferenças entre NP e AP atingiram respectivamente os valores de 7%, 3% e 13%.

### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia, revelando-se significativo a  $P < 0,001$ , indicou que, à medida que o nível de energia das rações aumentava, pôde-se constatar maiores CMDA. Portanto a AE teve os maiores custos relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Por sua vez, os custos para NE foram estatisticamente superiores aos de BE ( $P < 0,01$ ). As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, que atingiram os valores de 20%, 57% e 31% respectivamente, parecem insinuar que os aumentos no CMDA possivelmente se comportaram linearmente, com a elevação do nível de energia.

O estudo sobre o efeito dos níveis de energia, dentro dos de proteína, revelou significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ) como de AP ( $P < 0,001$ ). Quando as dietas eram de NP, o aumento do nível de energia também determinou elevações nos CMDA. Assim é que a AE apresentou maiores custos, relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) como também aos de BE ( $P < 0,001$ ). Pôde-se ainda notar que os custos em questão foram superiores para NE, ao serem comparados com os de BE a  $P < 0,01$ . Os valores para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE foram de 25%, 74% e 39% respectivamente. Ainda mais uma vez parece existir sentido linear nos aumentos dos CMDA, com o crescimento dos teores energéticos das dietas. Persistiu a mesma influência dos níveis de energia nas rações de AP, uma vez que, novamente, os CMDA foram superiores com o aumento do nível de energia. Deste modo, os custos em questão mostraram-se outra vez mais elevados para AE ao serem comparados com os de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). No entan-



to, os maiores custos de NE em relação aos de BE, não chegaram a ser estatisticamente diferentes. Os valores das diferenças nesta oportunidade foram menores, alcançando as percentagens de 14%, 43% e 26%. Embora com menor evidência, parece poder-se atribuir, de novo, linearidade nos aumentos dos custos com o crescimento da ração em energia.

#### Efeito do sexo

Os CMDA foram praticamente iguais para os capadetes e as marrãs, não sendo portanto significativo o efeito do sexo, através da análise da variância.

#### 4.4.1.3. Custo médio diário de alimentação nas fases de crescimento e de terminação

No Quadro nº 98, constam os CMDA dos capadetes e das marrãs, durante todo o período experimental, pertencentes aos diferentes tratamentos. A referida análise da variância, dada no Quadro nº 95, mostrou significância ( $P < 0,001$ ) para o efeito dos tratamentos. Pelo teste de Tukey, presente no Quadro nº 99, utilizado para o contraste de médias, inferiu-se que os CMDA do tratamento NPAE foram estatisticamente superiores ( $P < 0,01$ ) aos demais, com exceção do tratamento APAE. Quando se isolou o efeito dos fatores, verificou-se significância para o de energia ( $P < 0,001$ ) e o da interação P x E ( $P < 0,05$ ), mas não para o de proteína.

#### Efeito da proteína

Apesar do efeito dos níveis de proteína não ter sido significativo, notou-se tendência no sentido das dietas de AP apresentarem menores custos relativamente às de NP, sendo a diferença constatada de 9%.

O efeito dos níveis de proteína, dentro dos de energia, apresentou-se significativo unicamente dentro de AE ( $P < 0,01$ ). Verificou-se nas rações de BE que o aumento do nível de proteína determinou maiores CMDA, ao passo que, nas dietas de NE e AE, inversamente, ao crescer o teor protéico, encontrou-se diminuição nos citados custos. As diferenças obtidas revelaram-se respectivamente de 6%, 3% e 25% entre ambos os níveis de proteína.

#### Efeito da energia

O efeito da energia, que se apresentou significativo ( $P < 0,001$ )

QUADRO N° 98 Custo médio diário de alimentação (Cr\$) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPWE	NPBE	NPWE	APBE	APWE			
I	M	0,69	0,77	1,04	0,75	0,93	0,78	4,96	9,42	0,79 <sup>±</sup> 0,03
II	M	0,62	0,82	0,87	0,60	0,72	0,83	4,46		
III	F	0,67	0,83	1,32	0,74	0,72	0,94	5,22		
IV	F	0,59	0,75	1,13	0,61	0,69	0,91	4,68		
Totais de Tratamentos		2,57	3,17	4,36	2,70	3,06	3,46	19,32	Totais de Níveis	0,81 <sup>±</sup> 0,02
Médias e Erros		0,64 <sup>±</sup> 0,05	0,79 <sup>±</sup> 0,05	1,09 <sup>±</sup> 0,05	0,68 <sup>±</sup> 0,05	0,77 <sup>±</sup> 0,05	0,87 <sup>±</sup> 0,05			
Níveis										
NP		2,57	3,17	4,36				10,10		0,84 <sup>±</sup> 0,03
AP					2,70	3,06	3,46	9,22		0,77 <sup>±</sup> 0,03
EE		2,57			2,70	3,06		5,27		0,66 <sup>±</sup> 0,03
NE			3,17					6,23		0,78 <sup>±</sup> 0,03
AE				4,36			3,46	7,82		0,98 <sup>±</sup> 0,03

QUADRO N° 99 Teste de Tukey. Custo médio diário de alimentação (Cr\$) nas fases de crescimento e de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPWE	NPBE	NPWE	NPBE	NPWE	APBE	APWE	APAE
Médias	0,64	0,79	0,64	0,79	1,09	0,68	0,77	0,87	
NPBE	0,64				0,45**				0,23
NPWE	0,79	0,15			0,30**				0,08
NPBE	1,09				0,41**				0,22
APBE	0,68								0,19
APWE	0,77								0,10

Δ significativo a  $P < 0,05 = \text{Cr\$ } 0,23$

Δ significativo a  $P < 0,01 = \text{Cr\$ } 0,29$   
 \*\* significativo a  $P < 0,01$

através do desdobramento dos graus de liberdade, indicou que, à medida que o nível de energia aumentava, encontraram-se maiores CMDA. Os resultados obtidos permitem afirmar que os custos em questão foram estatisticamente superiores para AE, relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Também pôde-se notar que os custos considerados foram mais altos ( $P < 0,05$ ) para NE, em comparação com os de BE ( $P < 0,05$ ). As diferenças foram de 18%, 49% e 26% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Os valores obtidos parecem indicar, de certo modo, um sentido linear nos aumentos dos custos, com a elevação do nível de energia.

Face ao estudo do efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ), como de AP ( $P < 0,05$ ). Quando as rações eram de NP, também notou-se que o aumento do nível de energia resultou em maiores CMDA. Neste caso, novamente, a AE teve estatisticamente maiores custos relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Da mesma forma, a NE apresentou custos mais elevados, ao serem comparados com os de BE ( $P < 0,05$ ). No presente nível de energia, as diferenças, que foram de 23%, 70% e 38% respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, embora de modo menos claro, possivelmente lembram sentido linear nos evidenciados aumentos dos custos com a elevação do teor da energia. Persistiu, nas dietas de AP, a mesma influência dos níveis de energia, de sorte que, os CMDA elevaram-se com o aumento do nível de energia. Todavia, neste caso, a AE mostrou estatisticamente <sup>de 28%</sup> maiores custos apenas relativamente aos de BE ( $P < 0,05$ ). As demais diferenças de 13% entre BE e NE e de 13% entre NE e AE todavia, não se revelaram estatisticamente significativas. Os valores das diferenças encontradas indicaram, mais uma vez, sentido linear nos verificados aumentos dos custos pela elevação do nível de energia.

#### Efeito do sexo

Não obstante, através da análise da variância, o efeito do sexo não tenha sido significativo, notou-se que os capadetes tiveram menores CMDA relativamente às marrãs, cuja diferença foi de 5%.

#### 4.4.2. Custo de alimentação por unidade de ganho de peso

##### 4.4.2.1. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho médio diário de peso na fase de crescimento.

Os capadetes e as marrãs, em fase de crescimento, apresentaram os CMDA por kg de GMD, constantes do Quadro nº 100, ao serem sujeitos aos distintos tratamentos. No Quadro nº 102, a respectiva análise da variância revelou significância ( $P < 0,001$ ) para a causa de variação de tratamentos. Empregou-se o teste de Tukey para contraste de médias, conforme os resultados apresentados no Quadro nº 101, e inferiu-se, que embora o tratamento APAE tivesse estatisticamente maiores CMDA por kg de GMD, relativamente aos do tratamento NPAE ( $P < 0,05$ ), ambos os custos em questão mostraram-se ainda mais elevados, comparativamente aos demais tratamentos a  $P < 0,01$ . Ao se investigar o efeito dos fatores, notou-se significância para o de proteína ( $P < 0,001$ ) e para o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o da interação  $P \times E$ .

##### Efeito da proteína

Verificou-se que as dietas de AP tiveram estatisticamente, a  $P < 0,001$ , maiores CMDA por kg de GMD, em comparação com os de NP, cuja diferença alcançou o valor de 15%.

Procurou-se averiguar o efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, obtendo-se significância dentro de BE ( $P < 0,01$ ) e de AE ( $P < 0,01$ ), mas não dentro de NE. Nas rações de BE, NE e AE, observou-se que o aumento do nível de proteína resultava sempre em superiores CMDA por kg de GMD, sendo as diferenças entre NP e AP, respectivamente nos valores de 20%, 5% e 17%.

##### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia sendo significativo ( $P < 0,001$ ) com o desdobramento dos graus de liberdade, pôde-se depreender que, à proporção que o nível de energia aumentava, ocorriam maiores CMDA por kg de GMD. De sorte que a AE mostrou maiores custos relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Os mais elevados custos do nível de NE, ao serem comparados com os de BE, todavia, não se revelaram significativos. As diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE atingiram respectivamente os valores de 2%, 47% e 44%.

Ao se considerar o efeito dos níveis de energia dentro dos de

QUADRO Nº100 Custo médio diário de alimentação por kg de ganho de peso (Cr\$/kg) na fase de crescimento .

Blocos	Sexos	Tratamentos							Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE				
I	M	0,85	1,03	1,34	0,96	1,04	1,50	6,72			
II	M	0,77	0,89	1,23	1,12	0,90	1,52	6,43	13,15	1,10 <sup>+</sup> 0,02	
III	F	0,85	0,87	1,30	0,91	0,98	1,34	6,25			
IV	F	0,93	0,89	1,20	1,08	0,97	1,56	6,63	12,88	1,07 <sup>+</sup> 0,02	
Totais de Tratamentos		3,40	3,68	5,07	4,07	3,89	5,92	26,03			
Médias e Erros		0,85 <sup>+</sup> 0,04	0,92 <sup>+</sup> 0,04	1,27 <sup>+</sup> 0,04	1,02 <sup>+</sup> 0,04	0,97 <sup>+</sup> 0,04	1,48 <sup>+</sup> 0,04			1,08 <sup>+</sup> 0,02	
Níveis									Totais de Níveis		
NP		3,40	3,68	5,07	4,07	3,89	5,92		12,15	1,01 <sup>+</sup> 0,02	
AP					4,07				13,88	1,16 <sup>+</sup> 0,02	
BE					4,07				7,47	0,93 <sup>+</sup> 0,03	
NE									7,57	0,95 <sup>+</sup> 0,03	
AE									10,99	1,37 <sup>+</sup> 0,03	

QUADRO Nº101 Teste de Tukey. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho de peso (Cr\$/kg) na fase de crescimento .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE
Médias	0,85	0,92	1,27	1,02	0,97	1,48
NPBE						0,63**
NPNE	0,85					0,56**
NPAE	0,92	0,07				0,21*
APBE	1,27					0,46**
APNE	1,02					0,51**
APAE	1,48					

△ significativo a P < 0,05 = 0,18 Cr\$/kg

△ significativo a P < 0,01 = 0,23 Cr\$/kg

\* significativo a P < 0,05

\*\* significativo a P < 0,01

QUADRO Nº 102 Análise da variância. Custo médio diário de alimentação (Cr\$) por kg de ganho de peso . Crescimento e Terminação

Causa de variação	GL	Crescimento		Terminação		F	QM	F	QM	F
		QM	F	QM	F					
Tratamentos	5	0,2312	39,86***	0,0814	17,70***	56,17***	0,1348	0,0814	17,70***	56,17***
Níveis de Proteína (P)	1	0,1247	21,50***	0,0187	4,07	1,88	0,0045	0,0187	4,07	1,88
Níveis de P dentro de BE	1	0,0561	9,67**	0,0021	0,46	3,00	0,0072	0,0021	0,46	3,00
Níveis de P dentro de NE	1	0,0056	0,97	0,0001	0,02	0,04	0,0001	0,0001	0,02	0,04
Níveis de P dentro de AE	1	0,0903	15,57**	0,0406	8,83**	0,21	0,0005	0,0406	8,83**	0,21
Níveis de Energia (E)	2	0,5020	86,55***	0,1821	39,59***	138,88***	0,3333	0,1821	39,59***	138,88***
(BE mais NE) versus AE	1	1,0034	173,00***	0,3640	79,13***	277,13***	0,6651	0,3640	79,13***	277,13***
BE versus NE	1	0,0006	0,10	0,0002	0,04	0,58	0,0014	0,0002	0,04	0,58
(BE mais AE) versus NE	1	0,2296	39,59***	0,0833	18,11***	58,67***	0,1408	0,0833	18,11***	58,67***
BE versus AE	1	0,7744	133,52***	0,2809	61,07***	219,04***	0,5257	0,2809	61,07***	219,04***
(NE mais AE) versus BE	1	0,2730	47,07***	0,0990	21,52***	80,75***	0,1938	0,0990	21,52***	80,75***
NE versus AE	1	0,7310	126,03***	0,2652	57,65***	196,96***	0,4727	0,2652	57,65***	196,96***
Níveis de E dentro de NP	2	0,2000	34,48***	0,1421	30,89***	73,88***	0,1773	0,1421	30,89***	73,88***
(BE mais NE) versus AE	1	0,3901	67,26***	0,2839	61,72***	146,00***	0,3504	0,2839	61,72***	146,00***
BE versus NE	1	0,0098	1,69	0,0003	0,07	1,71	0,0041	0,0003	0,07	1,71
(BE mais AE) versus NE	1	0,0513	8,84**	0,0794	17,26***	24,17***	0,0580	0,0794	17,26***	24,17***
BE versus AE	1	0,3486	60,10***	0,2048	44,52***	123,54***	0,2965	0,2048	44,52***	123,54***
(NE mais AE) versus BE	1	0,1584	27,31***	0,0631	13,72**	51,38***	0,1233	0,0631	13,72**	51,38***
NE versus AE	1	0,2415	41,64***	0,2211	48,07***	96,33***	0,2312	0,2211	48,07***	96,33***
Níveis de E dentro de AP	2	0,3157	54,43***	0,0521	11,33**	65,67***	0,1576	0,0521	11,33**	65,67***
(BE mais NE) versus AE	1	0,6273	108,16***	0,1027	22,33***	131,29***	0,3151	0,1027	22,33***	131,29***
BE versus NE	1	0,0041	0,71	0,0015	0,33	0,04	0,0001	0,0015	0,33	0,04
(BE mais AE) versus NE	1	0,2035	35,09***	0,0160	3,48	35,00***	0,0840	0,0160	3,48	35,00***
BE versus AE	1	0,4279	73,78***	0,0882	19,17***	96,33***	0,2312	0,0882	19,17***	96,33***
(NE mais AE) versus BE	1	0,1162	20,03***	0,0376	8,17*	30,71***	0,0737	0,0376	8,17*	30,71***
NE versus AE	1	0,5152	88,83***	0,0566	14,48**	100,63***	0,2415	0,0566	14,48**	100,63***
Interação P x E	2	0,0137	2,36	0,0121	2,63	0,67	0,0016	0,0121	2,63	0,67
Blocos	3	0,0074	1,28	0,0107	2,33	1,75	0,0042	0,0107	2,33	1,75
Blocos dentro de capadetes	1	0,0070	1,21	0,0192	4,17	4,26	0,0102	0,0192	4,17	4,26
Blocos dentro de marrãs	1	0,0121	2,09	0,0126	2,74	0,25	0,0006	0,0126	2,74	0,25
Sexo	1	0,0030	0,52	0,0002	0,04	0,75	0,0018	0,0002	0,04	0,75
Resíduo	15	0,0058		0,0046			0,0024	0,0046		

D. Padrão e Coef. de variação ± 0,08 Cr\$/kg e 7,41% ± 0,07 Cr\$/kg e 5,51% ± 0,05 Cr\$/kg e 4,20%  
 \* significativo a P < 0,05 \*\* significativo a P < 0,01 \*\*\* significativo a P < 0,001

proteína, verificou-se significância quer dentro de NP, quer dentro de AP, ambos a  $P < 0,001$ . Quando as rações eram compostas de NP, à medida que se elevou o nível de energia, observaram-se aumentos nos CMDA por kg de GMD. Por conseguinte, os custos para AE foram estatisticamente superiores, ao serem comparados com os de NE ( $P < 0,001$ ) e de BE ( $P < 0,001$ ). Não chegaram de novo a serem estatisticamente mais elevados os custos para NE, relativamente aos de BE. Alcançaram os valores de 8%, 49% e 38% as diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE. Influência algo diversa dos níveis de energia encontrou-se nas dietas de AP, em virtude dos maiores e dos menores CMDA por kg de GMD pertencerem, respectivamente, aos níveis de AE e NE. Notou-se que a AE determinou mais elevados custos relativamente aos de NE e de BE, ambos a  $P < 0,001$ . Embora não chegasse a revelar significância estatística, os custos em questão foram maiores para BE, ao serem confrontados com os de NE. As diferenças conduziram à obtenção dos valores de 5%, 45% e 53%, respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

A análise da variância não mostrou significância para a causa de variação entre os sexos conseguindo porém as marrãs apresentar menores CMDA por kg de GMD, em cerca de 3%.

#### 4.4.2.2. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho médio diário de peso na fase de terminação

Apresentou-se, no Quadro nº 103, os CMDA por kg de GMD dos capadetes e das marrãs, na fase de terminação, pertencentes aos diferentes tratamentos. A análise da variância dos citados custos, dada no Quadro nº 102, mostrou significância ( $P < 0,001$ ) para o efeito dos tratamentos. O teste de Tukey, presente no Quadro nº 104, empregado para a comparação de médias, revelou que o tratamento NPAE possuiu estatisticamente ( $P < 0,01$ ) maiores CMDA por kg de GMD, relativamente aos demais tratamentos, com exceção do de APAE. Ainda pôde-se inferir que o tratamento APAE apresentou custos semelhantes aos de NPBE, mas estatisticamente superiores ( $P < 0,05$ ) aos tratamentos APNE, NPNE e APBE. Isolou-se o efeito dos fatores, encontrando-se significância para o de energia ( $P < 0,001$ ), porém não para o de proteína, nem para o da interação P x E.



QUADRO N°103 Custo médio diário de alimentação por kg de ganho de peso (Cr\$/kg) na fase de terminação .

Blocos	Sexos	Tratamentos						Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE			
I	M	1,26	1,20	1,54	1,29	1,23	1,37	7,89		
II	M	1,16	1,27	1,36	1,08	1,22	1,32	7,41	15,30	1,28 <sup>+</sup> 0,02
III	F	1,25	1,17	1,60	1,18	1,17	1,44	7,81		
IV	F	1,12	1,10	1,57	1,11	1,15	1,37	7,42	15,23	1,27 <sup>+</sup> 0,02
Totais de Tratamentos		4,79	4,74	6,07	4,66	4,77	5,50	30,53		
Médias e Erros		1,20 <sup>+</sup> 0,04	1,19 <sup>-</sup> 0,04	1,52 <sup>+</sup> 0,04	1,17 <sup>+</sup> 0,04	1,19 <sup>+</sup> 0,04	1,38 <sup>-</sup> 0,04			1,27 <sup>+</sup> 0,01
Níveis								Totais de Níveis		
NP		4,79	4,74	6,07			5,50	15,60		1,30 <sup>+</sup> 0,02
AP					4,66	4,77		14,93		1,24 <sup>+</sup> 0,02
BE		4,79			4,66			9,45		1,18 <sup>+</sup> 0,02
NE			4,74			4,77		9,51		1,19 <sup>+</sup> 0,02
AE				6,07			5,50	11,57		1,45 <sup>-</sup> 0,02

QUADRO N°104 Teste de Tukey. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho de peso (Cr\$/kg) na fase de terminação .

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPAE	APBE	APNE	APAE
Médias	1,20	1,19	1,52	1,17	1,19	1,38
NPBE	1,20					0,18
NPNE	1,19	0,01				0,19*
NPAE	1,52	0,32**	0,33**			0,14
APBE	1,17			0,03	0,33**	0,21*
APNE	1,19			0,02	0,02	0,19*
APAE	1,38			0,35**	0,02	0,19*

Δ significativo a P < 0,05 = 0,18 Cr\$/kg  
 \* significativo a P < 0,05  
 \*\* significativo a P < 0,01 = 0,23 Cr\$/kg  
 ▲ \*\* significativo a P < 0,01

### Efeito da proteína

Embora o efeito dos níveis de proteína não tenha sido significativo, o valor do teste F, obtido, aproximou-se da significância a  $P < 0,05$ . Notou-se, através dos resultados obtidos, menores CMDA por kg de GMD para AP, comparativamente aos de NP, cuja diferença foi de 5%.

O estudo do efeito dos níveis de proteína, dentro dos de energia, apresentou significância ( $P < 0,001$ ), somente dentro de AE. Quando as rações encerravam BE e AE, o aumento do nível de proteína ocasionou reduções respectivamente de 3% e 10% nos CMDA por kg de GMD. Nas dietas de NE, todavia, o igual aumento do nível de proteína determinou custos praticamente iguais para ambos os níveis de proteína.

### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia, que foi significativo ( $P < 0,001$ ), mostrou diminuição nos CMDA por kg de GMD, à medida que minorava o teor energético da ração. Em outras palavras, a AE apresentou estatisticamente maiores custos relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e de BE ( $P < 0,001$ ). Por sua vez ainda, para os custos considerados, ainda que fossem mais elevados para NE em comparação com os de BE, o resultado obtido foi estatisticamente semelhante. Chegou-se às diferenças, cujos valores alcançaram 1%, 23% e 22%, respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

Com o desdobramento dos graus de liberdade, face ao estudo do efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, verificou-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ), como de AP ( $P < 0,01$ ). Ao serem fornecidas dietas, constituídas de NP, a influência dos níveis de energia foi algo diferente do anteriormente descrito, em virtude dos maiores e dos menores CMDA por kg de GMD pertencerem respectivamente aos níveis de AE e NE. Os resultados obtidos indicaram custos estatisticamente mais elevados para AE, quer em comparação com os de NE ( $P < 0,001$ ), quer com os de BE ( $P < 0,001$ ). Todavia, neste caso, os presentes custos, encontrados para BE, mostraram-se superiores aos observados para NE, ainda que sem revelar significância estatística. Obtiveram-se os valores de 1%, 27% e 28% respectivamente, para as diferenças entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, as quais apresentaram-se semelhantes, de certa maneira, às diferenças encontradas para os níveis energéticos independentemente dos protéicos. Voltou a manifes -

tar-se, com as rações de AP, um semelhante aumento dos CMDA por kg de GMD, à proporção que se elevava o nível de energia. Deste modo, a AE proporcionou estatisticamente maiores custos tanto relativamente aos de NE ( $P < 0,01$ ), como aos de BE ( $P < 0,001$ ). Não foram, de novo, estatisticamente significativos os maiores custos de NE, ao serem comparados com os de BE. As diferenças, no presente caso, alcançaram os valores mais baixos, isto é, 2%, 18% e 16%, respectivamente entre BE e NE, BE e AE e NE e AE.

#### Efeito do sexo

O sexo dos animais não apresentou efeito significativo, através da análise da variância, já que, notou-se os CMDA por kg de GMD das marrãs, comparativamente aos dos capadetes, menores em apenas 1%.

#### 4.4.2.3. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho médio diário de peso nas fases de crescimento e de terminação

Enquanto durou o experimento, os CMDA por kg de GMD dos capadetes e das marrãs, pertencentes aos vários tratamentos estudados, constam do Quadro nº 105. A respectiva análise da variância, apresentada no Quadro nº 102, revelou significância ( $P < 0,001$ ) para a causa de variação dos tratamentos. Ao se comparar as médias pelo teste de Tukey, dado no Quadro nº 106, inferiu-se que os tratamentos APAE e NPAE apresentaram os CMDA por kg de GMD estatisticamente semelhantes. Todavia, ambos os citados custos foram mais elevados ( $P < 0,01$ ), relativamente aos demais tratamentos. Ao se isolar o efeito dos fatores considerados, encontrou-se significância para o de energia ( $P < 0,001$ ), mas não para o de proteína e nem para o da interação P x E.

#### Efeito da proteína

O efeito dos níveis de proteína, que não se revelou significativo, indicou menores CMDA por kg de GMD para NP, relativamente aos de AP, cuja diferença alcançou apenas o valor de 3%.

Face ao estudo do efeito dos níveis de proteína dentro dos de energia, não se observou significância quer dentro de BE e NE, quer dentro de AE. Quando as rações continham BE, NE e AE, o aumento do nível de proteína induziu à pequenas elevações nos CMDA por kg de GMD, as quais foram respectivamente apenas de 6%, 1% e 1%.

QUADRO Nº 105 Custo médio diário de alimentação por kg de ganho de peso (Cr\$/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Blocos	Sexos	Tratamentos							Totais Blocos	Totais Sexos	Médias e Erros
		NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	APAE			
I	M	1,09	1,12	1,45	1,13	1,15	1,44	7,38	14,41	1,20 <sup>+</sup> 0,01	
II	M	0,98	1,12	1,30	1,11	1,07	1,45	7,03			
III	F	1,06	1,07	1,49	1,05	1,08	1,39	7,14			
IV	F	1,01	1,01	1,44	1,09	1,05	1,46	7,06		1,18 <sup>+</sup> 0,01	
Totais de Tratamentos		4,14	4,32	5,68	4,38	4,35	5,74	28,61		1,19 <sup>+</sup> 0,01	
Médias e Erros		1,04 <sup>+</sup> 0,03	1,08 <sup>+</sup> 0,03	1,42 <sup>+</sup> 0,03	1,10 <sup>+</sup> 0,03	1,09 <sup>+</sup> 0,03	1,44 <sup>+</sup> 0,03		Totais de Níveis		
Níveis											
NP		4,14	4,32	5,68	4,38	4,35	5,74	14,14		1,18 <sup>+</sup> 0,01	
AP					4,38			14,47		1,21 <sup>+</sup> 0,01	
BE		4,14						8,52		1,07 <sup>+</sup> 0,02	
NE			4,32					8,67		1,08 <sup>+</sup> 0,02	
AE				5,68			5,74	11,42		1,43 <sup>+</sup> 0,02	

QUADRO Nº 106 Teste de Tukey. Custo médio diário de alimentação por kg de ganho de peso (Cr\$/kg) nas fases de crescimento e de terminação.

Tratamentos	NPBE	NPNE	NPBE	NPBE	NPBE	NPBE	APAE	APAE	APAE
	1,04	1,08	1,42	1,10	1,09	1,44			
Médias									
NPBE	1,04						0,05	0,40**	
NPNE		1,08					0,01	0,36**	
NPBE			0,38**				0,33**	0,02	
APBE			0,34**	0,32**			0,01	0,34**	
APNE								0,35**	
APAE									

△ significativo a P < 0,05 = 0,14 Cr\$/kg

△ significativo a P < 0,01 = 0,17 Cr\$/kg

\*\* significativo a P < 0,01

### Efeito da energia

O efeito dos níveis de energia que chegou a ser significativo ( $P < 0,001$ ), indicou, pelo desdobramento dos graus de liberdade, que os CMDA por kg de GMD foram se elevando, à proporção que crescia o nível de energia. Assim sendo, a AE proporcionou maiores custos relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Todavia não alcançaram significância os mais altos custos de NE, ao serem comparados com os de BE. As diferenças, considerando BE e NE, BE e AE e NE e AE, atingiram os valores respectivamente de 1%, 34% e 32%.

Investigando o efeito dos níveis de energia dentro dos de proteína, pelo desdobramento dos graus de liberdade, observou-se significância tanto dentro de NP ( $P < 0,001$ ), como de AP ( $P < 0,001$ ). Nas dietas de NP, verificou-se, de novo, que, à medida que se elevava o nível de energia, obtinham-se maiores CMDA por kg de GMD. Outra vez a AE propiciou estatisticamente mais altos custos, relativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Também desta vez, os maiores custos de NE, ao serem comparados com os de BE, não chegaram a ser significativos. As diferenças observadas tiveram valores semelhantes aos anteriormente já citados, isto é, de 4%, 37% e 32%, respectivamente, entre BE e NE, BE e AE e NE e AE. Quando as dietas eram de AP, a influência dos níveis de energia apresentou-se algo diferente do anteriormente descrito, em virtude de terem sido os maiores e os menores CMDA por kg de GMD respectivamente para os níveis de AE e NE. Em consequência, os custos em estudo mostraram-se estatisticamente mais elevados para AE, comparativamente aos de NE ( $P < 0,001$ ) e BE ( $P < 0,001$ ). Persistiu, entretanto, a não significância entre os maiores custos de BE, relativamente aos de NE. Os valores das diferenças observadas voltaram a ser de novo semelhantes às diferenças anteriormente encontradas entre BE e NE, BE e AE e NE e AE, ou seja, respectivamente de 1%, 31% e 32%.

### Efeito do sexo

Através da análise da variância, o efeito do sexo não foi significativo, notando-se menores CMDA por kg de GMD para as mães em contraste com os capadetes, somente em cerca de 2%.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1. Ganho médio diário de peso

Os GMD, obtidos nas fases C e T, quase alcançaram, em geral, os valores preconizados pelo NRC (1968), para animais com correspondentes pesos vivos, com exceção dos menores ganhos do tratamento APAE na fase C. O resultado obtido está de acordo com os dados apresentados por COSTAIN e MORGAN (1961) mas diverge daqueles de BOWLAND e BERG (1959), os quais encontraram justamente para o tratamento APAE os maiores ganhos de peso. Isso talvez seja devido ao uso por estes AA. de maiores níveis de PB mas menores de NDT. O reduzido ganho do tratamento APAE voltará a ser discutido ao se comentar os CMDR.

Ambos os tratamentos com o nível de BE, isto é, NPBE e APBE, na fase T, também apresentaram menores aumentos de peso.

Em todos os períodos considerados, as dietas com relações mais largas de E/P, proporcionaram maiores GMD, ressaltando-se o tratamento APAE, nas fases C e CT. Tais observações confirmam os achados de COSTAIN e MORGAN (1961) e estão próximos dos valores das relações de E/P que proporcionaram os maiores ganhos no trabalho de LAWRENCE (1971), ainda que este A considere estas relações como estreitas. Também NOLAND e SCOTT (1960) recomendaram relações mais largas de E/P, especialmente em se tratando da fase T. Todavia, CLAWSON et alii (1962) encontraram resultados diferentes, não sendo capazes de evidenciar a influência da relação E/P no ganho de peso. Este resultado possivelmente é devido ao uso da energia, na relação E/P, em termos de energia bruta, e sabe-se que os alimentos variam muito menos em termos de energia bruta do que, quando em outras unidades. Ressalta-se que as dietas deste experimento, que determinaram os maiores ganhos, revelaram relações de E/P mais largas do que as recomendadas pelo próprio NRC (1968).

Em todos os períodos do experimento, parece ter ocorrido uma tendência no sentido das rações possuidoras de relações mais largas de PEM/PBS produzirem maiores GMD. Os valores destas relações apresentaram-se ao redor de 1,0 na fase C, mas acima de 1,4 na fase T, o que vem confirmar os resultados obtidos por SEWELL, THOMAS e PRICE (1961).

A interação P x E não chegou a ser significativa na fase C, concordando deste modo com os resultados de ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY (1958), e BOWLAND e BERG (1959), mas discordando dos de NOLAND e SCOTT

(1960), os quais, porém, expressaram a energia em termos de energia produtiva. Na fase T, a interação P x E também não foi significativa, e assim, são novamente semelhantes os dados obtidos, com os de ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY (1958) e BOWLAND e BERG (1959). Entretanto, considerando em conjunto as fases C e T, a interação em apreço alcançou significância, divergindo, portanto, dos resultados obtidos pelos já citados AA., ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY (1958) e BOWLAND e BERG (1959), como ainda dos de POND, LOWREY e MANER (1962) e CLAWSON (1967). São ainda divergentes dos relatados por NOLAND e SCOTT (1960) e WAGNER et alii (1963), ambos exprimindo os níveis de energia em unidades de energia produtiva. Isso talvez possa ser devido ao fato que, no presente trabalho, a resposta dos níveis de proteína às dietas de alta energia foi bastante diferente.

O valor dos ganhos obtidos nas fases CT, devido aos níveis de proteína, foram semelhantes aos obtidos por LIMA et alii (1965/66) e COSTA, CONRAD e CAMPOS (1968), em se tratando de níveis de alta proteína. Revelaram-se superiores aos apresentados por POND, LOWREY e MANER (1962), mas algo inferiores aos relatados por THRASHER et alii (1962), GREELEY et alii (1964) e HALE, JOHNSON Jr. e SOUTHWELL (1967).

Nas fases C e CT, o nível de NP, relativamente ao de AP, apresentou sempre maiores GMD, se bem que o resultado, às vezes, não tenha sido significativo, ao se levar em consideração ou não o nível de energia. Na fase T, todavia, o efeito do nível de proteína, além de ser repetidamente não significativo, foi muito variável, tendo em vista que os ganhos ora foram maiores para NP, ora para AP.

Diferenças não significativas no ganho de peso, devidas ao nível de proteína, foram apresentadas por ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY (1958), GREELEY, MEADE e HANSON (1964) e LEE, McBEE e HORVATH (1967). Todavia, efeito dos níveis de proteína no ganho de peso, que se aproximou, ou mesmo foi significativo, relataram POND, KWONG e LOOSLI (1960), JONES et alii (1962), WAGNER et alii (1963), KLAY (1964) e LEWIS (1966).

Estes resultados aparentemente contraditórios parecem ser devidos à maior importância dos níveis de amido ácidos nas dietas, do que ao próprio nível de proteína.

Tal argumentação encontra apoio no trabalho já relativamente antigo de MERTZ, BEESON e JACKSON (1952) e, mais recentemente, nos trabalhos de CLAWSON (1967) e SMITH Jr., CLAWSON e BARRICK (1967).

Os ganhos médios diários de peso, obtidos no presente trabalho, para os níveis de energia, revelaram-se algo superiores aos encontrados



por RODRIGUES et alii (1965/66), mas inferiores aos de THRASHER et alii (1962) e GREELEY et alii (1964).

Com exceção da fase C, o nível de BE revelou estatisticamente menores GMD comparativamente aos de NE e AE. As diferenças entre os níveis de NE e AE, no entanto, nas fases T e CT e, entre todos os níveis de energia estudados, na fase C, não foram significativas e mostraram-se inconcludentes. Nas dietas de NP, por seu turno, invariavelmente, a proporção que se aumentava o nível de energia, encontraram-se maiores GMD, ainda que os resultados não fossem sempre estatisticamente significativos. Pôde-se constatar também, nas rações de AP, que a influência dos níveis de energia foi muito inconstante, verificando-se apenas, estatisticamente, maiores ganhos para o nível de NE relativamente ao de AE nas fases C e CT, e, ainda maiores ganhos para AE, ao invés de BE na fase T.

Que a BE tem menores ganhos de peso, já foi anteriormente evidenciado, com o emprego também de sabugo de milho por HALE, BEARDSLEY e SOUTHWELL (1962) e POND, LOWREY e MANER (1962). Entretanto, BROOKS, em 1967, não foi capaz de evidenciar redução significativa nos ganhos, através do emprego de bagaço de cana. Por outro lado, se se admitir que os sabugos não têm valor energético para suínos, como querem BOENKER, TRIBBLE e PFANDER (1969), então este ingrediente, nas dietas, passaria a ser apenas um diluente e limitador da ingestão de alimentos, e portanto, segundo VANSCHOU BROEK, WILDE e LAMPO (1967) deveria reduzir os ganhos em cerca de 14,9%. Realmente, em geral, as diferenças entre BE e NE ficaram em torno deste valor, mas com algumas exceções, em virtude das diferenças terem atingido os valores de 3% a 27%. Especialmente, diferenças mais acentuadas foram alcançadas nas fases T e CT, o que mostra, aparentemente, que os animais mais novos tiveram menores efeitos prejudiciais dos sabugos, no ganho de peso, do que os mais idosos.

Os maiores GMD conseguidos, às vezes, com os maiores níveis de NDT, encontram semelhança com os trabalhos desenvolvidos por PAULINETTO (1965/66), BOWLAND e BERG (1959) e OWEN e RIDGMAN (1967).

Por seu lado, os efeitos inconstantes no GMD, devidos à adição de graxa, parecem concordar com os resultados obtidos por THRASHER et alii (1962), que não encontraram significância para tais efeitos, ao passo que GREELEY et alii (1964) observaram maiores GMD para o maior nível de graxa.

A generalização apresentada por LEWIS (1966), de maior ganho,

sempre para os maiores níveis de energia, segundo tudo indica, deve ser acatada com certa cautela, em virtude de que outros fatores podem estar envolvidos, como o nível e a qualidade da proteína apontadas por LOWREY et alii (1963).

As marrãs tiveram sempre os maiores GMD, em comparação com os dos capadetes, mas não estatisticamente. Em nossas condições, não tem sido significativa a diferença nos ganhos de peso, considerando o sexo dos suínos, como atestam os trabalhos de RODRIGUES et alii (1967) e SPERS et alii (1967). Também, outros AA. chegaram aos mesmos resultados, podendo-se citar os de STEVENSON, DAVEY e HINER (1960), JONES et alii (1962) e BAYLEY e LEWIS (1963). Todavia, os capadetes apresentaram maiores GMD, em comparação com os das marrãs nos trabalhos de BOWLAN e BERG (1959), BROOKS (1967) e OWEN e RIDGMAN (1967).

## 5.2. Consumo médio diário de ração

Os CMDR, obtidos nas fases estudadas, revelaram-se, em geral, bem inferiores aos recomendados pelo NRC (1968). Ressalta-se, ainda, a mais reduzida ingestão verificada para o tratamento APAE, o que também ocorreu no trabalho de COSTAIN e MORGAN (1961).

Aparentemente, as dietas com mais larga relação E/P tiveram os menores CMDR, especialmente considerando-se a fase C. No entanto, para CLAWSON et alii (1962) foi o nível intermediário de E/P que proporcionou os maiores CMDR, quando a energia foi expressa em termos de energia bruta.

A relação PBM/PBS parece não afetar estatisticamente os CMDR. A interação P x E também não foi significativa, em nenhuma das fases estudadas, o que está de acordo com as observações de NOLAND e SCOTT (1960) e CLAWSON (1967).

Os CMDR observados no presente trabalho, devidos aos níveis de PB e NDT, revelaram-se algo inferiores dos obtidos por COSTA, CONRAD e CAMPOS (1968) e ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY (1958).

Em todas as fases estudadas, independentemente do nível energético, ou quando este foi de NE e AE, os CMDR foram menores para AP relativamente aos de NP, mas nem sempre estatisticamente. Nas dietas de BE, todavia, foi o nível de NP que revelou os menores consumos, mas nenhuma das diferenças chegou a ser significativa.

Pequena variação nos CMDR, devida aos níveis de proteína, foi en

contrada por COSTA, CONRAD e CAMPOS (1968) e, diferenças não significativas, em dependência aos níveis de PB, foram observadas por BOWLAND e BERG (1959), GREELEY, MEADE e HANSON (1964) e LEE, McBEE e HORVATH (1967). Todavia, ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY relataram certa tendência de diminuir os CMDR, nas rações de AE, com o aumento do nível de proteína e KLAY (1964) notou redução linear significativa nas ingestões das dietas, à medida que se elevava o nível protéico. Ressalta-se que as diferenças entre os níveis de PB foram bem superiores ao valor de 8%, apontado por THRASHER et alii (1962), em virtude de se estenderem de 11% a 30%, dependendo do teor energético e fase de observação.

Sem levar em consideração o nível protéico, ou quando este foi de AP, verificou-se que os CMDR, em geral, foram diminuindo, à proporção que se elevava o nível de energia, ainda que, nem sempre, o resultado encontrado fosse significativo. Nas dietas de NP, contudo, se bem que a tendência fosse semelhante, os dados encontrados revelaram-se sempre não significativos e aparentemente inconcludentes.

Maiores CMDR com nível de BE, empregando também sabugo de milho, foram obtidos por POND, LOWREY e MANER (1962), mas STEVENSON, DAVEY e HINER (1960), não constataram tal tendência, através do uso de feno de alfafa, e RODRIGUES et alii (1965/66), através de maiores níveis de fibra bruta. Por seu turno, o aumento do nível de NDT, parece dar respostas contraditórias, visto que aumentaram os CMDR no experimento de PAULIN NETO et alii (1965/66), enquanto que o aumento de NDT no trabalho de OWEN e RIDGMAN (1967) reduziu os CMDR. O emprego de maiores níveis de energia nas rações de suínos, através da introdução de graxa, determinou diminuição nos CMDR para POND, KWONG e LOOSLI (1960) e THRASHER et alii (1962), mas não para GREELEY et alii (1964). Não obstante, GREELEY, MEADE e HANSON (1964) não tenham constatado influência dos níveis de EB e ED, nos CMDR, RODRIGUES et alii (1967) verificaram redução nos referidos consumos, através do emprego de aguardente de cana de açúcar como fonte suposta de energia.

Aparentemente, os reduzidos GMD do tratamento APAE deveriam ser esperados, se se admitir que os suínos ingerem ração para satisfazer as necessidades em proteína, como querem KLAY (1964) e GREELEY, MEADE e HANSON (1964), ou as necessidades em energia, como querem GREELEY et alii (1964). No entanto, tal fato parece não ocorrer, já que os CMD de PB, de NDT, de EB, de ED e de EM, foram, no presente trabalho, sempre menores, se bem que nem sempre estatisticamente para o tra

tamento de APAE. Este fato, por si só, poderia ter prejudicado os CMD do tratamento em apreço. Na opinião do trabalho de CLAWSON et alii, em 1962, as dietas de AP seriam menos apetecíveis e, com isso, a sua ingestão seria limitada. Deve-se levar em consideração, todavia, os resultados a que chegou CLAWSON (1967), revelando que os níveis de PB não têm influência nos CMDR, enquanto o balanço de amino ácidos for adequado, e os de LOWREY et alii (1963), afirmando que, quando a qualidade da proteína não é adequada, um aumento em nível de energia reduz os CMDR. Não se realizando a síntese protéica no organismo, como apresentaram SPERS e LUCCI (1965), de qualquer maneira, ocorre forçosamente uma elevação dos níveis de determinados amino ácidos excedentes, na corrente circulatória, em conseqüência de não existir nenhuma es-trutura orgânica capaz de armazenar tais amino ácidos. Estes devem ser, deste modo, desaminados e servirem como fontes de energia. Tal tipo de metabolismo não parece, no entanto, muito interessante, especialmente se se considerar a eliminação do nitrogênio através da urina, e, conseqüentemente, uma possível sobrecarga renal. No entanto, o mecanismo neuro-hormonal que permite o controle do consumo de ração, através dos amino ácidos, parece ainda não estar bem esclarecido, segundo HEGSTED (1971).

Sendo os suínos animais criados com o objetivo de produzir proteína para o consumo humano, a melhor compreensão dos fenômenos anteriormente delineados, deverá receber no futuro muita atenção por parte dos pesquisadores no campo da nutrição. Trabalhos como os de WILLIAMS et alii (1954) e ~~NORDSTROM~~ et alii (1970) deverão ter a sua importância ressaltada.

O sexo apresentou efeito inconstante nos CMDR. Também RODRIGUES et alii (1967) e SPERS et alii (1967) não encontraram diferenças significativas nos CMDR entre os capadetes e as marrãs. Todavia, BOWLAND e BERG (1959), BAKER et alii (1967) e OWEN e RIDGMAN (1967) relataram maiores consumos para as fêmeas, relativamente aos machos.

### 5.3. Consumo médio diário de proteína bruta

Em termos genéricos, pode-se dizer que os CMD de PB revelaram se algo mais baixos do que os preconizados pelo NRC (1968). Principalmente tal influência foi mais perceptível nas fases C e CT, e, em especial, ao se considerar o tratamento APAE.

As dietas com relações mais largas de E/P propiciaram menores CMD de PB, principalmente isso foi mais plausível na fase C. Com exceção do tratamento APAE, as relações mais largas também de PBM/PBS tiveram os menores CMD de PB, o que foi mais verdadeiro para a fase C.

A interação P x E foi significativa na fase C e T mas, não o foi, conjuntamente nas fases CT.

Não se considerando o nível de energia, ou quando este foi de BE e NE, as rações de NP tiveram constantemente menores CMD de PB em comparação com as de AP, ainda que nem sempre com significância estatística. Nas dietas de AE, ao contrário, o nível de AP é que teve os menores consumos de PB, mas não estatisticamente, concordando assim com os resultados obtidos por KLAY (1964) e LEE, McBEE e HORVATH (1967).

Independentemente do nível de proteína, as dietas com teores de AE tiveram os menores CMD de PB, quase sempre estatisticamente, em comparação com os de NE e BE. Tais resultados vêm de encontro aos dados relatados anteriormente por LOWREY et alii (1963), CLAWSON (1967) e BOENKER, TRIBBLE e PFANDER (1969). No entanto, as diferenças entre os níveis de NE e BE, em todo o tempo, não foram significativas, mas aparentemente incoerentes. Nas dietas de AP, à proporção que aumentava o nível de energia, os CMD de PB foram diminuindo, se bem que o resultado nem sempre foi significativo.

Não se chegou a identificar qualquer influência estatística, ou alguma propensão dos níveis de energia nas dietas de NP.

A influência do sexo não foi significativa.

#### 5.4. Consumo médio diário de nutrientes digestíveis totais

Os CMD de NDT, verificados nas fases C e T, mostraram-se, em geral, pouco inferiores aos admitidos pelo NRC (1964) e os relatados por OWEN e RIDGMAN (1967).

Ainda que a relação de E/P não tenha exercido, aparentemente, influência na fase C, notou-se que os consumos de NDT foram menores quando a relação em apreço era mais estreita, na fase T e, com exceção do tratamento APAE, nas fases CT. Por outro lado, parece que apenas na fase T a relação de PBM/PBS revelou influência, em virtude do seu estreitamento, neste caso, ter levado à diminuição nos CMD de NDT.

A interação P x E não chegou a ser significativa em qualquer

uma das fases estudadas.

Independentemente dos níveis de energia, e quando estes foram de NE e AE, a AP revelou, em geral, menores CMD de NDT, ainda que, poucas vezes, os resultados chegaram a ser significativos. Quando a dieta era de BE, ao contrário, foram sempre para o nível de NP os menores consumos, embora não estatisticamente.

O nível de BE foi aquele que apresentou sempre os menores CMD de NDT, relativamente aos de AE e de NE, quase que invariavelmente com significância estatística, sendo, deste modo, semelhantes os resultados revelados por POND, KWONG e LOOSLI (1960). Por sua vez, o nível de AE, ainda que sem significância estatística, apresentou os menores consumos que o nível de NE. Nas dietas de NP, todavia, verificou-se sempre menores CMD de NDT, à medida que se elevava o nível de energia, embora nem sempre com significância estatística. Nas dietas de AP, a influência dos níveis de energia não foi significativa e revelou-se inconcludente.

O sexo dos suínos, aparentemente, não chegou a exercer qualquer efeito nos CMD de NDT.

#### 5.5. Consumo médio diário de energia bruta

Os CMD de EB, obtidos neste trabalho, foram superiores aos apresentados por GREELEY, MEADE e HANSON (1964), mas invariavelmente menores para o tratamento de APAE, em todas as fases consideradas.

Em geral, as dietas com relação E/P mais larga, com exceção do tratamento NP/AE, apresentaram os menores CMD de EB, na fase C, enquanto que, nas demais fases, a citada relação, ao que tudo indica, não apresentou influência, como já ocorrera para CLAWSON et alii (1962). Também a relação PBM/PBS parece não ter afetado os CMD de EB.

A interação P x E jamais chegou a atingir significância, considerando tanto as fases C, T e CT.

Independentemente do nível de energia, ou quando este foi de NE e AE, observaram-se maiores CMD de EB para NP, ao invés de AP, raramente, no entanto, o resultado foi significativo, assemelhando-se assim aos resultados descritos por GREELEY, MEADE e HANSON (1964). Nas dietas de BE todavia, inversamente, a AP teve os menores consumos, embora sem apresentar significância estatística. Apenas quando as dietas eram de AP, chegou-se<sup>a</sup> a alguns resultados estatisticamente significativos ,

quando então, o aumento do nível de energia reduziu os consumos de EB.

Como tendência geral, embora não significativa, pode-se ressaltar que, para os níveis de energia de per si, o menor consumo foi para o nível de AE, enquanto que, nas dietas de NP, o nível de AE foi o que revelou os maiores consumos de EB, concordando com os dados revelados por LOWREY et alii (1963) e GREELEY, MEADE e HANSON (1964).

O sexo dos leitões foi destituído de influência sobre os consumos de energia bruta.

#### 5.6. Consumo médio diário de energia digestível

Os CMD de ED, durante todas as fases experimentais, foram de grandeza sensivelmente menor do que os recomendados pelo NRC (1968) e os dados obtidos por GREELEY, MEADE e HANSON (1964).

A relação E/P parece não ter influenciado os CMD de ED, a não ser nas fases CT, quando então, aparentemente, a sua relação mais estreita determinou os menores CMD de ED. Por seu turno, a relação de PEM/PBS não influenciou o consumo de ED, na fase C. No entanto, na fase T, parece que tal relação sendo mais estreita, o consumo de ED tende a ser menor. Com menos evidência, o mesmo pode ser verificado nas fases CT conjuntamente.

A interação P x E nunca alcançou significância, ao se considerar as várias fases experimentais.

Independentemente do nível de energia, ou quando este foi de NE e AE, verificou-se, quase invariavelmente, menores CMD de ED para AP em comparação com os de NP. Nas dietas de BE, entretanto, os menores consumos pertenceram a NP, ao invés de AP, ainda que apenas algumas vezes com significância. Diferenças não significativas, nestes consumos, devidas aos níveis de proteína foram apontadas por GREELEY et alii (1964). Para os níveis de energia de per si, e quando as rações eram de NP, a BE teve, em todo o tempo, menores CMD de ED, em comparação com os de AE e NE, quase sempre estatisticamente significativos, com exceção da fase C. O nível de AE, teve, por sua vez, via de regra, menores CMD de ED, se bem que estatisticamente não significativos. Todavia GREELEY, MEADE e HANSON (1964) observaram maiores CMD de ED para maiores níveis de energia nas dietas. Nas rações de AP, foi o nível de NE que sempre apresentou os maiores consumos em relação aos de BE e AE. A resposta aos níveis de energia foi inconcludente, com exceção do maior CMD de ED,



nas fases CT, de NE relativamente a AE, o que foi significativo, ao passo que as demais diferenças entre os níveis energéticos mostraram-se estatisticamente semelhantes.

Novamente o sexo não chegou a indicar significância sobre as diferenças obtidas entre os capadetes e as marrãs.

#### 5.7. Consumo médio diário de energia metabolizável

Os CMD de EM encontrados revelaram-se inferiores na fase C, mas semelhantes na fase T, dos apresentados por CLAWSON (1967).

A influência dos fatores envolvidos neste estudo, nos CMD de EM, foi algo semelhante ao que já se encontrou ao discutir os CMD de ED, EB, ou mesmo NDT.

A relação E/P, ao que tudo indica, não teve influência nas fases C e T isoladamente. Em conjunto de CT parece que nesta relação, sendo mais estreita, os CMD de EM tendem a ser algo menores.

A relação de PBM/PBS não apresentou influência nos consumos, ao se considerar a fase C. No período T, todavia, os resultados obtidos sugerem que a citada relação estreitando-se, os consumos de EM tendem a se reduzir. A influência, ora descrita, persistiu, ainda que de modo menos evidente, quando se considerou em conjunto as fases CT. Também CLAWSON (1967) relatou que os CMD de EM diminuem, quando ocorre na dieta relação não apropriada de amino ácidos.

A interação P x E, em nenhuma fase, chegou a ser significativa e foi, portanto, semelhante ao resultado observado por CLAWSON (1967).

Independentemente dos níveis de energia, ou quando estes foram de NE e AE, quase sempre a AP apresentou menores consumos, de EM. Os resultados foram significativos apenas no nível de AE e nas fase CT, independentemente do nível de energia.

Nas dietas de BE, voltou a NP a revelar menores consumos ao serem confrontados com os de AP, contudo sem revelar significância.

Sem considerar o nível de proteína, ou quando este foi de NP, a BE revelou os menores CMD de EM relativamente aos de AE e de NE, quase sempre estatisticamente. Ainda que não fosse, neste caso, o resultado obtido significativo a AE, apresentou certa tendência de possuir os menores consumos relativamente aos de NE. Estes resultados foram semelhantes aos apresentados por CLAWSON (1967) para o maior nível de energia nas dietas.

Nas rações de AP, o nível de NE teve sempre os maiores CMD de EM, em comparação com os de BE e NE, chegando a ser significativa a diferença entre NE e AE nas fases CT. Coincidentemente, CLAWSON (1967) relatou diminuição nos CMD de EM, quando aumentou o nível de energia em dietas inadequadas em proteína.

A resposta do sexo, face aos níveis de proteína e de energia estudados, foi inconcludente nos consumos em questão.

#### 5.8. Conversão média diária de ração

As CVMDR mostraram-se, em geral, melhores do que as preconizadas pelo NRC (1968), com exceção, das piores conversões do tratamento APBE, na fase C e de ambos os tratamentos com o nível de BE, isto é, NPBE e APBE na fase T. Ressalta-se que, durante todas as fases deste estudo, as conversões do tratamento APAE foram praticamente iguais.

Em todas as fases consideradas, as relações mais largas de E/P, tiveram as melhores conversões, com exceção do tratamento APAE na fase C. O que concorda com as observações anteriormente apresentadas por COSTAIN e MORGAN (1961) e, parcialmente, com as de SEWELL, THOMAS e PRICE (1961). Apenas na fase C, parece que as relações mais largas de PEM/PBS proporcionaram as melhores conversões.

A interação P x E não foi significativa e, deste modo, aproximou-se dos dados de BOWLAND e BERG (1959), POND, LOWREY e MANER (1962) e WAGNER et alii (1963).

As conversões devidas aos níveis de proteína, foram bastante semelhantes às apresentadas por HALE, BEARDSLEY e SOUTHWELL (1962) e BAYLEY e LEWIS (1963). Na fase C, as CVMDR foram constantemente melhores para o nível de NP, relativamente ao de AP, sendo o resultado quase sempre significativo. Na fase T, ao contrário, as melhores eficiências pertenceram ao nível de AP, também nem sempre estatisticamente. Deste modo, quando se considerou as fases C e T, em conjunto, a resposta passou a ser inconcludente e estatisticamente não significativa.

Influência não significativa do nível de proteína na CVMDR já foram anteriormente observadas por HALE, JOHNSON Jr. e SOUTHWELL (1967) e LEE, McBEE e HORVATH (1967) e, ainda, por ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY (1958), empregando graxa animal, WAGNER et alii (1963) com dietas possuindo diferentes níveis de energia produtiva e, finalmente, GREELEY, MEADE e HANSON (1964), com níveis distintos de energias bruta e diges-

tível. Não obstante, JONES et alii (1962) verificaram tendência de serem melhores as CVMDR, para o nível de 18% de PB, ao invés de 21% de PB e COSTAIN e MORGAN (1961) também notaram melhores eficiências alimentares para 18,5% de PB, comparativamente a 15,5% de PB. No entanto, BOWLAND e BERG (1959) constataram melhores CVMDR para 21% de PB, versus 13% de PB. Por sua vez, KLAY (1964) obteve melhoramento linear da conversão com a redução do nível de PB e LEWIS (1966) sugere que, em condições adequadas de experimentação, as CVMDR devem melhorar sempre, com o incremento dos teores protéicos.

As diferenças entre as conversões, resultantes do emprego de vários níveis de proteína, foram quase sempre superiores aos 6%, relatados por THRASHER et alii (1962), em virtude de terem variado aqui, desde 1% até 17%, dependendo dos níveis de energia e as fases de experimentação. Parece que, no caso da conversão, também os níveis de amino ácidos desempenham preponderante influência, visto que, já CLAWSON, em 1967, constatou que a conversão de ração não foi influenciada estatisticamente pelo nível de proteína, enquanto houve balanço de amino ácidos.

As CVMDR observadas, para os níveis de energia estudados, aproximaram-se dos valores relatados por HALE, BEARDSLEY e SOUTHWELL (1962).

Para os níveis de energia dependente ou independentemente dos de proteína, em geral, à medida que se elevou o nível de energia, ocorreu melhoramento nas conversões. Resultou, portanto, para BE piores conversões, quase sempre significativas, em relação às de NE e AE. Toda via as diferenças entre NE e AE, além de não serem significativas, foram bastante variáveis. Em condições adequadas de pesquisa, o aumento do nível de energia, segundo LEWIS (1966), deve melhorar as CVMDR. Que as dietas de BE com sabugo de milho têm piores conversões, já foi evidenciado por HALE, BEARDSLEY e SOUTHWELL (1962) e POND, LOWREY e MANER (1962). O mesmo sucedeu com a inclusão de outros alimentos fibrosos, como o feno de alfafa, no trabalho de STEVENSON, DAVEY e HINER (1960) ou bagaço de cana por parte de BROOKS (1967), ou ainda, com o emprego de dietas com diferentes níveis da própria fibra bruta, como o fizeram RODRIGUES et alii (1965/66). Se se admitir que os sabugos não têm valor energético para suínos, como pretendem BOENKER, TRIBBLE e PFANDER, em trabalho de 1969, então este componente tem apenas função de limitador ou diluente de ração e, aplicando assim as equações de VANSCHUBROEK, WILDE e LAMPO (1967), devem-se obter reduções de 11,5% nas CVMDR.

Em geral, as diferenças entre os níveis de BE e NE foram bem superiores no presente experimento, apesar de terem variado de 7% até 21%, dependendo dos níveis de proteína e as fases do desenvolvimento dos suínos.

Na maioria dos trabalhos consultados, o aumento do nível de energia, com a introdução de graxa, parece melhorar constantemente as CVMDR estatisticamente, como revelaram ABERNATHY, SEWELL e TARPLEY em 1958, GREELEY et alii (1964) e CLAWSON (1967), ainda que tal tendência não tenha ocorrido no experimento de LOWREY et alii (1963). No último caso, o experimento foi bem particular, em virtude de se ter utilizado leitões desmamados com 10 dias de idade, além de recorrer à dietas purificadas com níveis de 5% e 18% de PB.

No que diz respeito ao nível de NDT, com exceção do trabalho de PAULINETO et alii (1965/66), nos demais, o aumento daquele nível conduziu à obtenção de melhores CVMDR, como afirmaram BOWLAND e BERG (1959), COSTAIN e MORGAN (1961) e OWEN e RIDGMAN (1967). As eficiências alimentares também foram superiores, quando se elevou na dieta o nível de energia bruta e digestível por GREELEY, MEADE e HANSON (1964), e energia produtiva por WAGNER et alii (1963).

As diferenças entre os níveis de NE e AE, pela inclusão de vários teores de graxa, alcançaram os valores de 15% e 23% para THRASHER et alii (1960), de 15% e 20% para THRASHER et alii (1962) e de 5,6% e 16% para BAYLEY e LEWIS (1963). No presente trabalho, estas diferenças estiveram dentro dos valores de 1% até 28%, em dependência dos níveis de energia e fases de desenvolvimento dos leitões.

As fêmeas apresentaram sempre melhores CVMDR, do que os capadetes, ainda que os resultados não fossem significativos. A mesma tendência a favor das marrãs foi observada por BOWLAND e BERG (1959). No entanto, diferenças não significativas, devidas ao sexo, foram relatadas por RODRIGUES et alii (1967), que formularam dietas incluindo níveis de aguardente de cana de açúcar, BROOKS (1967) com bagaço e melado de cana de açúcar, além do óleo de soja, BAYLEY e LEWIS (1963) e OWEN e RIDGMAN (1967), com diferentes níveis de NDT, além dos trabalhos de JONES et alii (1962) e HALE, JOHNSON Jr. e SOUTHWELL (1967) com diferentes níveis de PB.

### 5.9. Conversão média diária de proteína bruta

Nas fases C e T, as CVMD de PB, estiveram, em geral, dentro das recomendações de NRC (1968), com exceção das piores CVMD de PB do tratamento APBE na fase C, e das melhores conversões, de ambos os tratamentos de AE, ou seja, NPAE e APAE, na fase T, as quais mostraram-se bastante semelhantes entre si. Ressalta-se que para o tratamento NPAE, as conversões de PB foram praticamente iguais, em todas as fases.

As relações E/P mais largas proporcionaram as melhores conversões, particularmente quando as fases eram de T e CT. Por seu lado, as relações PBM/PBS, também mais largas, ocasionaram melhores CVMD de PB, particularmente na fase C, e de modo bem menos pronunciado, nas fases CT. No período de T, isoladamente, parece que a relação em apreço, no entanto, não exerceu influência.

Não se constatou significância para a interação P x E em qualquer um dos períodos experimentais.

Dependente ou independentemente do nível de energia, as dietas de NP tiveram sempre as melhores CVMD de PB e quase sempre estatisticamente significativas em relação às de AP. Os resultados obtidos parecem coincidir com os encontrados por POND, KWONG e LOOSLI (1960), e GREELEY et alii (1964), em se tratando das CVMD de proteína bruta e, também, com os de GREELEY, MEADE e HANSON (1964), em se tratando das CVMD de proteína digestível.

Ao levar ou não em consideração o nível de proteína, verificou-se que, em termos gerais, à medida que aumentava o nível de energia, as conversões foram melhorando quase sempre estatisticamente. Melhores CVMD de proteína bruta e digestível, com o aumento do nível de energia, foram relatadas respectivamente, por POND, KWONG e LOOSLI (1960) e GREELEY, MEADE e HANSON (1964). No entanto LOWREY et alii (1963) não chegaram a constatar diferenças significativas entre as CVMD de PB, com a elevação do nível de energia da dieta. Isso talvez é devido a que, em tal trabalho, as condições foram bem diferentes, tanto de animais, pois estes foram leitões desmamados com 10 dias de idade e, no que diz respeito às rações, estas foram purificadas, com níveis de 5% e 18% de PB.

As fêmeas apresentaram tendência no sentido de possuir melhores eficiências de PB, do que os machos castrados, durante todos os períodos, se bem que sem revelar significância estatística.

### 5.10. Conversão média diária de nutrientes digestíveis totais

Nas fases C, T e CT as CVMD de NDT chegaram a se revelar bastante próximas daquelas estabelecidas pelo NRC (1964), com exceção das melhores e das piores conversões, respectivamente dos tratamentos NPBE e APAE, na fase C e das melhores conversões também de APAE na fase T. Por seu turno, as CVMD de NDT do tratamento APAE revelaram-se bastante semelhantes entre si, independentemente das fases de experimentação.

As dietas com relações E/P mais largas melhoraram as CVMD de NDT, na fase T, e, também, de modo menos evidente, nas fases CT, enquanto que, na fase C, a relação em apreço aparentemente não mostrou influência. Já as relações de PEM/PBS, ao que tudo indica, não tiveram influência nas CVMD de NDT, a não ser, apenas na fase C, quando então parece que as piores conversões foram devidas aos tratamentos cujas relações eram mais estreitas.

A interação P x E não foi significativa em nenhuma das fases consideradas.

Dependendo ou não do nível de energia, na fase C, as dietas de NP revelaram constantemente melhores CVMD de NDT, quase sempre estatisticamente. Na fase T, ao contrário, as melhores conversões passaram a pertencer a AP. Resultou, deste modo, que, ao se considerar conjuntamente as fases C e T, a influência dos níveis de proteína foi pequena, incoerente, e não significativa, o que está de acordo com os resultados de POND, KWONG e LOOSLI (1960).

Independente ou dependentemente dos níveis de proteína, a AE apresentou relativamente a NE e BE as piores conversões na fase C, sendo, no entanto, o resultado obtido raramente significativo e muito variável, o que concorda com os dados de COSTAIN e MORGAN (1961). Todavia, as conversões de NDT, nas fases T e CT, em quase todo o tempo, melhoraram, à medida que cresciam os níveis de energia, ainda que nem sempre estatisticamente. O resultado obtido assemelhou-se com o revelado por POND, KWONG e LOOSLI (1960). Por outro lado, as diferenças entre os níveis de BE e NE não foram significativas e apresentaram-se inconstantes.

As marrãs apresentaram constantemente as melhores conversões, apesar de que não significativas.

### 5.11. Conversão média diária de energia bruta

Na fase C, as CVMD de EB foram bastante semelhantes entre os tratamentos considerados, a não ser, as piores conversões para ambos os tratamentos de AP, isto é, APAE e APBE. Já nas fases T e CT, as conversões variaram muito entre si, sendo no entanto, invariavelmente, melhores para o tratamento APAE.

Em todas as fases estudadas, verificou-se que os tratamentos com relações E/P mais largas possuíam melhores conversões, com exceção do tratamento APAE, na fase C, o que se assemelha aos resultados revelados por CLAWSON et alii (1962). No entanto, as relações PBM/PBS mais largas, apenas na fase C, condicionaram ao encontro de melhores CVMD de EB.

A interação P x E não se revelou significativa em nenhuma das fases do presente estudo.

Como já acontecera com as CVMD de ração e de NDT, neste caso também, dependente ou independentemente dos níveis de energia, as conversões de EB foram melhores para NP na fase C, mas para AP, na fase T, com resultados quase sempre significativos. No entanto, ao se considerar em conjunto as fases C e T, os dados obtidos foram inconstantes e não significativos, favorecendo em geral o nível de AP.

Em dependência ou não do nível de proteína, na fase C, as piores conversões foram do nível de BE, seguido de AE e NE, em ordem de melhores conversões. Também LOWREY et alii (1963) chegaram a resultados semelhantes. Nas fases T e CT, observou-se que à medida que se elevava o nível de energia, melhoraram as CVMD de EB, quase sempre estatisticamente.

As fêmeas tiveram constantemente as melhores conversões de EB, relativamente aos machos castrados, ainda que estes resultados não fossem significativos.

### 5.12. Conversão média diária de energia digestível

As conversões de ED, observadas nas fases C e T, mostraram-se algo melhores do que as preconizadas pelo NRC (1968). Ressalta-se, todavia, que as CVMD de EB, nas fases C, T e CT, apenas do tratamento APAE, caracterizaram-se por serem muito semelhantes entre si.

As relações de E/P parecem afetar estas conversões somente



nas fases T e CT, quando então, em geral, quanto mais largas foram tais relações, tanto melhores as CVMD de ED. Justamente, ao contrário, foi o resultado encontrado por LAWRENCE (1971), que observou melhores CVMD de ED para as relações mais estreitas de E/P, quando empregou dietas ricas em cereais. Estas relações, admitidas pelo A como estreitas, possuindo 198 kcal/kg de ED, na verdade equivaleram às relações largas do presente trabalho, isto é, com 223, 208 e 205 kcal/kg de ED.

As relações de PBM/PBS revelaram efeito apenas na fase C, quando então pôde-se constatar que as dietas com as relações mais largas proporcionaram as melhores CVMD de ED.

Em se considerando a interação P x E, esta não foi significativa em nenhum dos períodos experimentais.

Repetiu-se, nas CVMD de ED, a tendência de melhorarem as conversões para as dietas de NP, relativamente às de AP, na fase C, e inversamente, na fase T, as melhores eficiências foram para AP, embora os resultados não fossem sempre significativos. Resultou, deste modo, para as fases C e T, em conjunto, que o efeito dos níveis de proteína foi muito pequeno, inconstante e não significativo. Também diferenças não significativas nas CVMD de ED, devidas aos níveis de proteína, foram apresentadas por GREELEY et alii (1964), com certa tendência de melhorarem as eficiências em questão, quando os níveis de proteína eram menores, especialmente, na fase C, como também ocorreu no presente trabalho.

Dependente ou independentemente do nível de proteína, observou-se na fase C sempre as piores conversões para o nível de AE, relativamente aos de NE e BE. Chegaram à significância, no entanto, apenas as diferenças entre NE e AE, sem considerar o nível de proteína, ou quando este foi de AP. Nas fases T e CT, o nível de AE, desta feita, apresentou as melhores CVMD de ED, relativamente às de NE e BE, o que foi quase sempre significativo. As diferenças entre NE e BE, entretanto, além de não serem significativas foram inconcludentes. O aumento do nível de energia, pela inclusão de graxa, piorou as conversões de ED no trabalho de GREELEY, MEADE e HANSON (1964), mas melhorou no de GREELEY et alii (1964).

As marrãs tiveram sempre as melhores CVMD de ED, mas não estatisticamente.

### 5.13. Conversão média diária de energia metabolizável

As conversões de EM, encontradas no presente estudo, mostraram-se algo semelhantes, entre os diferentes tratamentos, em cada fase experimental. Ressalta-se que o tratamento APAE apresentou praticamente as mesmas CVMD de EM, nas fases C, T e CT.

As relações E/P parecem não ter exercido influência nas CVMD de EM, na fase C, ao passo que, nas fases T e CT, as dietas com mais largas relações foram as que apresentaram as melhores conversões. Por sua vez, as relações PBM/PBS, ao que tudo indica, parecem ter demonstrado efeito somente na fase C, quando, de certo modo, as mais largas relações condicionaram ao encontro de melhores CVMD de EM.

A interação P x E, neste caso, novamente não chegou a ser estatisticamente significativa.

Como até agora vinha ocorrendo com as conversões de energia, também as CVMD de EM revelaram-se constantemente melhores para o nível de NP relativamente ao de AP. Ao contrário, na fase T, chegou a vez do nível de AP apresentar as melhores conversões. Os resultados obtidos foram quase sempre estatisticamente significativos. Resultou, portanto, para o conjunto das fases C e T, uma resposta inconstante e não significativa dos níveis de PB, face às conversões de EM.

O nível de AE revelou, relativamente aos de NE e BE, as piores CVMD de EM, na fase C, chegando a ser significativa a diferença entre AE e NE apenas nas dietas de NP. Por sua vez, as demais diferenças entre os níveis de energia foram inconcludentes e não significativas. Na fase T, notou-se que, invariavelmente, à proporção que se elevava o nível de energia, ocorreram as melhores CVMD de EM, ainda que nem sempre estatisticamente. Finalmente, nas fases CT, as diferenças entre os níveis de energia não foram significativas e revelaram-se até contraditórias.

Também, ainda desta feita, as marrãs tiveram melhores conversões de EM, mas não estatisticamente, em comparação com as dos capadotes.

### 5.14. Custo médio diário de alimentação

Ocorreu, em geral, grande variação entre os OMDA, devida aos tratamentos estudados, com muitos contrastes de médias, sendo significativa

vos em todas as fases experimentais.

Nos períodos de C, T e CT, observou-se tendência no sentido das dietas com mais largas relações de E/P apresentarem maiores custos, especialmente em se tratando das fases T e CT. Isso talvez seja devido ao preço superior dos alimentos mais ricos em energia, especialmente da graxa animal. Por seu lado, as relações PBM/PBS, em momento algum, chegaram a influenciar os CMDA.

Notou-se, nesta oportunidade, significância para a interação P x E, ainda que apenas nas fases C e T em conjunto.

Independentemente do nível de energia, ou quando este foi de NE e AE, quase invariavelmente a NP teve superiores custos, em comparação com os de AP, sendo o resultado significativo somente nas fases T e CT, concordando, desta feita, com os resultados de BELLIS e TAYLOR em 1961, todavia, LEE, McBEE e HORVATH (1967) não conseguiram identificar significância para o efeito apenas dos níveis de proteína, no custo de alimentação. Quando as rações eram de BE, de modo oposto, os maiores custos revelaram-se para o nível de NP.

Invariavelmente, levando ou não em consideração os níveis de proteína, verificaram-se menores CMDA, à proporção que foi menor o nível energético da dieta, sendo quase sempre os resultados obtidos significativos. Estes dados são opostos aos apresentados por PAULIN NETO et alii (1965/66) e HALE, BEARDSLEY e SOUTHWELL (1962). Todavia, inúmeras variáveis podem estar em jogo e apresentarem diferentes influências nos trabalhos conduzidos, o que torna o valor da discussão limitado. Assim, PAULIN NETO et alii (1965/66) não fizeram análise estatística dos dados obtidos, e HALE, BEARDSLEY e SOUTHWELL (1962) realizaram o experimento em outro país.

O sexo, mais uma vez, não exerceu ação neste caso sobre o custo da alimentação.

#### 5.15. Custo médio diário da alimentação por unidade de ganho de peso

Na fase C, com exceção dos maiores CMDA por kg de GMD do tratamento APAE, os demais custos foram algo semelhantes. De certo modo, esta propensão persistiu nas fases T e CT, entre os diversos tratamentos. Chamou a atenção, contudo, que os custos foram bastante próximos, du

rante todos os períodos experimentais do tratamento APAE.

Aparentemente, as dietas com relações mais largas de E/P tiveram os maiores CMDA por kg de GMD, enquanto que as relações de PEM/PBS não parecem ter exercido, em momento algum, ação sobre os custos considerados.

Em nenhum estágio de desenvolvimento dos suínos, considerado no presente estudo, a interação P x E revelou-se significativa nos CMDA por kg de GMD.

Constantemente, nas fases C e CT, a NP teve menores custos em comparação com os de AP, o que também revelou o trabalho de HALE, JOHN SON Jr. e SOUTHWELL (1967). O resultado aqui obtido, chegou a ser significativo, somente na fase C, e ainda assim, mesmo nas dietas de NP, nem alcançou significância. Na fase T, a influência dos níveis de proteína foi pouco aparente e até mesmo inconcludente, mas revelou-se, estatisticamente, que os custos para o nível de NP foram menores, nas dietas de AE.

Invariavelmente, o nível de AE teve os maiores CMDA por kg de GMD, em comparação com os de NE e BE, o que foi sempre estatisticamente significativo. No entanto, as diferenças entre os níveis de NE e BE não chegaram a ser significativas e foram mesmo inconstantes. No presente caso, a introdução de sabugo de milho não teve o mesmo resultado a que chegaram THRASHER, MULLINS e NEWMAN (1963), utilizando entretanto bagaço de cana de açúcar ou espiga de milho.

As marrãs e os capadetes apresentaram respostas estatisticamente semelhantes nos CMDA por kg de GMD.

## 6. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho, com 122 dias de duração, foi realizado na Estação Experimental de Nova Odessa - SP, do Instituto de Zootecnia durante os meses de março a julho de 1967, com 24 leitões desmamados da raça Duroc-Jersey. Teve por objetivo estudar nas fases de crescimento, de terminação e de crescimento e de terminação o efeito de rações com diferentes níveis de proteína e de energia, no ganho médio diário de peso (GMD), nos consumos médios diários de ração (CMDR), de proteína bruta (CMD de PB), de nutrientes digestíveis totais (CMD de NDT), de energia bruta (CMD de EB), de energia digestível (CMD de ED) e de energia metabolizável (CMD de EM). Estudou-se também as conversões médias diárias de ração (CVMDR), de proteína bruta (CVMD de PB), de nutrientes digestíveis totais (CVMD de NDT), de energia bruta (CVMD de EB), de energia digestível (CVMD de ED) e de energia metabolizável (CVMD de EM). Considerou-se ainda o custo médio diário da alimentação (CMDA) e o CMDA por unidade de GMD.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x3, com seis tratamentos e quatro repetições (duas de capadetes e duas de marrãs). Em cada tratamento considerou-se duas fases, em correspondência ao peso vivo, a inicial de crescimento (C) de  $22,3 \pm 0,4$  kg até  $59,3 \pm 0,5$  kg e a final de terminação (T) de  $59,3 \pm 0,5$  kg até  $104,4 \pm 1,7$  kg. Estudou-se também em conjunto os períodos de crescimento e de terminação (CT) de  $22,3 \pm 0,4$  kg até  $104,4 \pm 1,7$  kg.

Admitiu-se no presente experimento os níveis de proteína e de energia, estabelecidos pelo NRC (1964) como normais, aqui designados de NP e NE respectivamente. Estes níveis normais foram aumentados em cerca de 10% para se obter rações de níveis alto de proteína (AP) e alto de energia (AE). De maneira semelhante, mas exclusivamente com respeito ao valor energético da dieta, fez-se uma redução de 10% a fim de obter rações de baixo nível de energia (BE). Ressalta-se que, tanto na fase de crescimento, como na de terminação, o nível em energia dentro de cada tratamento foi o mesmo, isso devido as necessidades em NDT, segundo ainda o NRC (1964), serem as mesmas para animais de 20 a 100 kg de peso vivo, o que não ocorre com o nível de proteína, o qual varia neste intervalo de peso com o próprio peso vivo.

O esquema fatorial de 2x3 constou portanto de dois níveis de proteína em termos de proteína bruta (PB), normal (NP) com 16% e 13% de PB e alto (AP) com 17,5% e 14,5% de PB, sendo o primeiro nível pa

ra crescimento e o segundo para terminação. Os três níveis de energia, expressos em nutrientes digestíveis totais (NDT) foram baixo (BE), normal (NE) e alto (AE) respectivamente com 67,5%, 75,0% e 82,5%. Estimou-se para todas as rações, através das suas fórmulas, os respectivos níveis de proteína bruta (% de PB), de nutrientes digestíveis totais (% de NDT), de energia bruta (kcal/kg de EB), de energia digestível (kcal/kg de ED) e de energia metabolizável (kcal/kg de EM). Através da análise bromatológica, foi possível determinar exclusivamente o nível de proteína em % de PB, o qual foi admitido como sendo o nível de proteína das rações estudadas.

Utilizando-se a composição bromatológica dos alimentos, fornecida pelo NRC (1964) e NRC (1968), foi possível ajustar o nível de proteína, empregando o farelo de soja, enquanto que para o de energia recorreu-se à farinha de sabugo de milho bastante fina e à graxa animal (banha comercial estabilizada).

Calculou-se, para todas as dietas consideradas, as relações de energia/proteína em termos de % de NDT, kcal/kg de ED e kcal/kg de EM por % de PB. Relacionou-se também a % de PB do milho e a % de PB do farelo de soja em cada ração.

Os animais permaneceram juntos numa área comum e foram alimentados à vontade com ração seca individualmente duas vezes ao dia, às 9 e às 15 hs. As pesagens realizaram-se periodicamente em intervalos de 14 dias.

Realizou-se a interpretação estatística dos resultados obtidos através da análise da variância, levando em consideração sempre o esquema fatorial.

Através dos dados obtidos e analisados, por área investigada nesta pesquisa, puderam ser ressaltadas as seguintes conclusões estatisticamente significativas, a não ser o caso contrário, quando o resultado observado não revelou significância, nesta oportunidade então, após tais dados colocou-se entre parêntesis (o que não foi significativo).

#### Ganho de peso

- 1 - Os GMD revelaram-se maiores para NP ao serem comparados com os de AP, sendo as diferenças da ordem de 12% na fase C e de 10% nas fases CT. Influências semelhantes dos níveis de proteína foram encontradas nas dietas que possuíam AE, passando tais diferenças respectivamente a 36% e 27%.
- 2 - Foi a BE que proporcionou os menores GMD com as diferenças entre BE e NE alcançando os valores de 19% e 16% e entre BE e AE de 29% e 10% respectivamente nas fases T e CT.

3 - A mesma influência dos níveis de energia foi observada nas rações de NP, com as diferenças respectivamente de 27% e 18% entre BE e NE e 37% e 23% entre BE e AE.

4 - Quando as dietas encerravam, todavia, AP, notou-se maiores GMD para NE relativamente aos de AE em cerca de 30% na fase C e de 16% nas fases CT, enquanto que, na fase T, novamente a BE apresentou de 22% menores GMD em contraposição aos de AE.

#### Consumo de ração

1 - Observou-se que nas fases CT os CMDR foram de 10% menores para AP, ao serem comparados com os de NP. O mesmo se constatou nas rações de AE, quando então as diferenças entre AP e NP foram de 15% na fase T e 29% nas fases CT.

2 - Os resultados obtidos para os CMDR foram bastante semelhantes, quando se considerou os CMD de EB, os CMD de ED e os CMD de NDT, em se tratando da influência dos níveis de proteína.

3 - A AE, por outro lado, foi a que revelou os menores CMDR, atingindo as diferenças entre BE e AE os valores de 20%, 10% e 15% e, entre NE e AE de 11% (o que não foi significativo), 12% e 17%, respectivamente, para as fases C, T e CT.

4 - Influência semelhante dos níveis de energia apresentou-se nas rações de AP, dado que as diferenças foram respectivamente de 37%, 20% e 32% entre BE e AE e 23%, 17% e 30% entre NE e AE.

#### Consumo de proteína bruta

1 - Os CMD de PB mostraram-se de 8% menores para NP, na fase T, ao serem comparados com os de AP. Tal tendência também se notou, quando as rações eram de BE, obtendo-se as diferenças de 20%, 20% e 16% respectivamente para as fases C, T e CT.

2 - A influência dos níveis de energia se caracterizou por AE apresentar sempre os menores CMD de PB. Registraram-se entre BE e AE as diferenças de 20%, 10% e 15%, enquanto que entre NE e AE de 13% (o que não foi significativo), 11% e 16% respectivamente, para as fases C, T e CT.

3 - Propensão análoga foi possível de ser notada, quando as dietas continham AP e neste caso, as diferenças revelaram-se de 38%, 22% e 33% entre BE e AE e 26%, 17% e 29% entre NE e AE.

#### Consumo de nutrientes digestíveis totais

1 - Averiguou-se que os CMD de NDT lograram ser de 11% menores para AP relativamente aos de NP nas fases CT. O mesmo sucedeu nas



dietas de AE, quando então se determinou as diferenças de 15% na fase T e 30% nas fases CT.

2 - Notou-se que os menores CMD de NDT pertenceram a BE com as diferenças entre BE e NE de 14% e 14% e entre BE e AE de 11% e 7% (o que não foi significativo) respectivamente nas fases T e CT.

3 - Propensão semelhante dos níveis de energia foi obtida nas rações de NP, com as diferenças de 19% e 19% entre BE e NE e 21% e 21% entre BE e AE.

#### Consumo de energia bruta

1 - Aose considerar os CMD de EB, inferiu-se que os mesmos foram de 10% menores para AP, ao serem comparados com os de NP nas fases CT. De modo análogo ocorreu nas dietas de AE, encontrando-se as diferenças entre os níveis de proteína de 14% na fase T e 29% nas fases CT.

2 - Achou-se influência dos níveis de energia somente nas rações de AP, onde os CMD de EB foram se reduzindo, à medida que se elevava o nível de energia, verificando-se as diferenças entre BE e AE de 27% e 22% e entre NE e AE de 14% (o que não foi significativo) e 20% respectivamente nas fases C e CT.

#### Consumo de energia digestível

1 - Os CMD de ED nas fases CT apresentaram-se de 11% menores para AP em confronto com os de NP e, comportamento semelhante dos níveis de energia obteve-se nas dietas de AE, ao revelarem diferenças de 15% na fase T e 30% nas fases CT.

2 - Os CMD de ED, por outro lado, chegaram a ser menores para a BE, dando para as diferenças entre BE e NE os valores de 15% e 16% e entre BE e AE de 11% e 6% (o que não foi significativo), respectivamente nas fases T e CT.

3 - Resultados semelhantes alcançaram-se nas rações de NP com as diferenças neste caso, respectivamente de 21% e 21% entre BE e NE e 20% e 21% entre BE e AE. Todavia, quando as rações eram de AP e as fases CT, os CMD de ED foram de 21% menores para AE relativamente aos de NE.

#### Consumo de energia metabolizável

1 - Registrou-se os CMD de EM de 12% menores, quando o nível era de AP ao invés de NP, nas fases CT. O mesmo ocorreu nas rações de AE, obtendo-se para as diferenças entre AP e NP os valores de 19%, 15% e 31%, respectivamente para as fases C, T e CT.

- 2 - Verificou-se também que os menores CMD de EM pertenceram a BE com as diferenças entre BE e NE de 16% e 16% e, entre BE e AE, de 11% e 7% (o que não foi significativo) respectivamente para as fases T e CT.
- 3 - O comportamento dos níveis de energia foi semelhante nas dietas de NP, encontrando-se, neste caso, as diferenças de 21% e 21% entre BE e NE e 21% e 21% entre BE e AE. No entanto, quando as fases foram de CT e as rações encerravam AP, notou-se que os CMD de EM foram de 21% menores para AE em comparação com NE.

#### Conversão de ração

- 1 - As CVMDR revelaram-se de 12% melhores para NP comparativamente às de AP, na fase C. Porém, na fase T, ao contrário, as melhores conversões pertenceram a AP, sendo a diferença entre AP e NP de 6% estatisticamente significativa.
- 2 - A citada influência dos níveis de proteína repetiu-se nas rações de AE, com as diferenças respectivamente de 15% e 12%. Observou-se ainda apenas nas dietas de BE e na fase C as CVMDR de 17% melhores para NP ao invés de AP.
- 3 - Esta influência dos níveis de proteína foi bastante semelhante para as CVMD de NDT, CVMD de EB, CVMD de ED e CVMD de EM.
- 4 - O efeito dos níveis de energia se caracterizou por ter BE demonstrado possuir sempre as piores CVMDR. De sorte que, na fase C, as diferenças foram entre BE e NE de 14% e entre BE e AE de 13%, as quais passaram respectivamente a 21% e 13%, ainda que apenas nas rações de AP.
- 5 - Ao se considerar as fases T e CT, a AE apresentou as melhores conversões de forma que se encontrou para as diferenças entre BE e NE os valores de 18% e 13%, entre BE e AE de 42% e 27% e, entre NE e AE de 21% e 12% respectivamente para as fases T e CT.
- 6 - A mesma tendência repetiu-se em ambos os níveis de proteína, registrando-se as diferenças de 20% e 11% entre BE e NE; 39% e 25% entre BE e AE e 16% e 13% entre NE e AE, quando as dietas eram de NP e os valores de 15% e 15% entre BE e NE, 46% e 29% entre BE e AE e 28% e 12% entre NE e AE para as rações de AP.

#### Conversão de proteína bruta

- 1 - As dietas de NP, ao invés das de AP, apresentaram melhores CVMD de PB de 21%, 7% e 13% respectivamente para as fases C, T e CT.
- 2 - Comportamentos semelhantes dos níveis de proteína constatou-se nas rações de BE, com as diferenças de 28%, 9% e 17%, como também

nas dietas de NE, e, neste caso, as diferenças mostraram-se de 12% (o que não foi significativo), 11% e 11%. Também, nas rações de AE, as melhores CVMD de PB pertenceram a NP tanto na fase C como nas fases CT, com as diferenças respectivamente de 23% e 10%.

3 - O efeito dos níveis de energia se traduziu por determinar sempre piores CVMD de PB para BE. Na fase C alcançaram os valores de 12% ambas as diferenças entre BE e NE e BE e AE. A mesma propensão dos níveis de energia se obteve, quando as dietas encerravam AP, registrando-se respectivamente as diferenças de 19% e 14%. No entanto, nas fases T e CT, averiguou-se para diferenças entre BE e NE os valores de 18% e 15%, entre BE e AE de 41% e 27% e entre NE e AE de 20% e 11% respectivamente para as fases T e CT. Esta influência dos níveis de energia se repetiu em ambos os níveis de proteína. Registraram-se as diferenças de 19% e 11% entre BE e NE; 35% e 23% entre BE e AE e 13% e 10% entre NE e AE, quando as dietas eram de NP e os valores de 16% e 18% entre BE e NE; 48% e 30% entre BE e AE e 27% e 11% entre NE e AE, ao possuírem as rações AP.

#### Conversão de nutrientes digestíveis totais

1 - As CVMD de NDT apresentaram-se de 12% melhores para NP em contra posição às de AP na fase C, mas inversamente, na fase T, as melhores conversões foram da AP, sendo, neste caso, a diferença entre AP e NP de 7%. Tal tendência repetiu-se nas rações de AE, encontrando-se respectivamente diferenças da ordem de 15% e 12%.

2 - Notou-se, quando as dietas foram de BE, que as melhores CVMD de NDT foram de novo para NP, sendo a superioridade neste caso de 17%.

3 - Ao se considerar os níveis de energia, constatou-se que as melhores CVMD de NDT, na fase C, foram de NE, enquanto que, na fase T, de AE. Obteve-se entre BE e AE as diferenças de 7% (o que não foi significativo) e 16% e entre NE e AE de 11% e 11%, respectivamente nas fases C e T.

4 - Tendência semelhante aconteceu nas rações de AP, quando então as diferenças foram da ordem de 7% (o que não foi significativo) e 20% entre BE e AE e 16% e 17% entre NE e AE. Na fase T, no entanto, apenas a AE teve CVMD de NDT de 13% melhores que as de BE, com rações de NP.

#### Conversão de energia bruta

1 - Conseguiram-se as CVMD de EB de 12% melhores para NP em contraposição a AP, na fase C. Todavia, na fase T, foi a AP que revelou me

lhores conversões de 6%. Tal tendência também ocorreu nas dietas de AE, encontrando-se respectivamente as diferenças de 16% e 12%. Notou-se ainda, na fase C, que a CVMD de EB foi de 17% melhor para NP relativamente a AP.

2 - Quanto aos níveis de energia, pôde-se verificar que, na fase C, as melhores CVMD de EB foram de NE, enquanto que, nas fases T e CT, para a AE. Na fase C as diferenças atingiram os valores de 14% entre BE e NE e de 9% entre NE e AE.

3 - Repetiu-se o mesmo fenômeno apenas nas dietas de AP, quando então as diferenças foram respectivamente de 21% e 15%. Nas fases T e CT as diferenças foram respectivamente da ordem de 18% e 13% entre BE e NE e de 32% e 18% entre BE e AE.

4 - A mesma influência dos níveis de energia ocorreu em ambos os níveis de proteína. Chegou-se aos valores de 20% e 11% entre BE e NE e 29% e 16% entre BE e AE, quando as dietas eram de NP, e 15% e 16% entre BE e NE e 36% e 20% entre BE e AE, para as rações possuidoras de AP.

5 - Verificou-se ainda CVMD de EB de 12% melhores para AE, relativamente a NE, o que se repetiu nas dietas de AP, com valores neste caso de 18%.

#### Conversão de energia digestível

1 - Ao se considerar as CVMD de ED na fase C, inferiu-se que as mesmas foram de 12% melhores para NP, ao serem comparadas com as de AP. O contrário aconteceu na fase T, pertencendo as melhores CVMD de ED para AP, com a diferença entre AP e NP de 7%. Este fato repetiu-se nas dietas de AE, notando-se as diferenças respectivamente de 15% e 13%.

2 - Encontrou-se ainda de 17% melhores CVMD de ED para NP, em comparação com as de AP, apenas na fase C, com rações de BE.

3 - Ao se levar em questão a influência dos níveis de energia, observou-se que as melhores CVMD de ED na fase C foram para NE, enquanto que nas fases T e CT para AE. Na fase C obteve-se de 9% melhores CVMD de ED para NE, em contraposição a AE. Tal fato também aconteceu nas dietas de AP, sendo a diferença entre NE e AE, neste caso, de 14%. Nas fases T e CT, verificaram-se, respectivamente, as diferenças entre BE e AE de 17% e 5% e entre NE e AE de 13% e 5%.

4 - Esta influência dos níveis de energia repetiu-se nas rações de AP,

encontrando-se as diferenças de 20% e 7% entre BE e AE e 19% e 4% (o que não foi significativo) entre NE e AE.

5 - Quando se avaliou a influência dos níveis de energia nas dietas de NP, apenas na fase T, a AE teve CVMD de ED de 14% melhores, relativamente às de BE.

#### Conversão de energia metabolizável

1 - As CVMD de EM, revelaram-se, na fase C, de 11% melhores para NP, em comparação com as de AP. No entanto, inversamente, na fase T, as melhores CVMD de EM foram da AP, com a diferença entre AP e NP de 7%. Este tipo de efeito dos níveis de proteína deu-se de novo nas rações de AE com as diferenças respectivamente de 14% e 13%. Anotou-se ainda melhores CVMD de EM de 16% para NP, ao invés de AP na fase C e apenas nas rações de BE.

2 - Quanto aos níveis de energia, pode-se afirmar que as melhores CVMD de EM foram de NE na fase C e de AE na fase T. Obteve-se para as diferenças entre BE e AE os valores 8% (o que não foi significativo) e 16%, e entre NE e AE de 9% e 13% respectivamente para as fases C e T.

3 - A mesma inclinação dos níveis de energia deu-se nas dietas de AE, com as diferenças respectivamente de 7% (o que não foi significativo) e 20% entre BE e AE, e de 15% e 18% entre NE e AE. Averiguou-se ainda que, nas dietas de NP e fase T, as CVMD de EM revelaram-se de 13% melhores para AE, em contraste com as de BE.

#### Custo de alimentação

1 - No CMDA os níveis de proteína mostraram influência apenas quando as dietas eram de AE, verificando-se menores custos para AP relativamente aos de NP, com as diferenças de 13% na fase T e 25% nas fases CT.

2 - No que diz respeito aos níveis de energia, verificou-se que os CMDA aumentaram, à medida que se elevava o nível energético. Encontrou-se entre BE e NE as diferenças de 6% (o que não foi significativo), 20% e 18%; entre BE e AE de 37%, 57% e 49% e, entre NE e AE 29%, 31% e 26% respectivamente, para as fases C, T e CT.

3 - Influência semelhante dos níveis de energia encontrou-se nas dietas de NP, observando-se as diferenças de 10% (o que não foi significativo), 25% e 23% entre BE e NE; de 57%, 74% e 70% entre BE e AE e 43%, 39% e 38% entre NE e AE.

4 - Todavia, nas rações de AP, chegou-se às diferenças entre BE e AE de

43% e 28% e entre NE e AE de 26% e 13% (o que não foi significativo), respectivamente para as fases T e CT.

Custo de alimentação por unidade de ganho de peso

- 1 - Os CMDA por kg de GMD na fase C mostraram-se menores para NP relativamente aos de AP, com a diferença entre NP e AP de 15%. O mesmo sucedeu nas dietas de BE e AE, com as diferenças respectivamente de 20% e 17%. Na fase T, no entanto, os mais baixos CMDA por kg de GMD foram os de AP, com a diferença entre AP e NP de 10%, com rações de AE.
- 2 - Os CMDA por kg de GMD elevaram-se, à medida que aumentaram os níveis de energia das dietas. Encontraram-se diferenças que se revelaram de 47%, 23% e 34% entre BE e AE e de 44%, 22% e 32% entre NE e AE, respectivamente para as fases C, T e CT.
- 3 - Influências semelhantes dos níveis de energia ocorreram nas dietas de NP, ao se obter as diferenças de 49%, 27% e 37% entre BE e AE e 38%, 28% e 32% entre NE e AE.
- 4 - Persistiu, nas rações de AP, a mesma tendência com as diferenças no citado nível de proteína sendo de 45%, 18% e 31% entre BE e AE e de 53%, 16% e 32% entre NE e AE.

## 7. COMENTÁRIO

Este capítulo tem por objetivo possibilitar uma apreciação crítica dos efeitos que os fatores estudados exerceram sobre o conjunto dos parâmetros de avaliação. Na sua elaboração seguiu-se a mesma diretriz dada em todo o trabalho, começando pelos fatores proteína, energia e sexo, e incluindo as características avaliadas pelo ganho de peso, consumo, conversão e custo de alimentação.

Assim, nas condições em que foi realizado este trabalho, os suínos que receberam rações com nível de alta proteína, em termos de teores de farelo de soja, não apresentaram tão bom desempenho quanto a queles arraçoados com nível de normal proteína, preconizado pelo National Research Council dos E.U.A.. Tal observação evidenciou-se tanto nos ganhos de peso, como nos consumos de ração e também de nutrientes. Particularmente o desempenho foi deficiente na fase de crescimento quando ocorreu concomitância da presença de alta proteína e alta energia. A análise das conversões revelou resultados mais eficientes para o nível de normal proteína na fase de crescimento, ao passo que na fase de terminação o melhor destaque foi para o de alta proteína. Deste modo, ao se considerar conjuntamente as duas fases, constatou-se compensação entre resultados diferentes que, ao final, mostraram valores pouco evidentes, irregulares e destituídos de significância. Pode-se ressaltar ainda que o citado nível de alta proteína revelou, quase sempre, os maiores consumos e as piores conversões de proteína bruta. Conquanto em determinadas condições dietéticas, o nível de alta proteína possa dar menores custos de alimentação, em geral este nível protéico foi responsável pelos maiores custos de alimentação por kg de ganho de peso. Assim sendo, esta técnica de incrementar a percentagem relativa de carne nas carcaças porcinas, pela utilização de dietas de alta proteína, não parece ser muito adequada, especialmente, diante dos resultados financieros.

Ao que tudo indica, na produção de suínos com rações de milho e soja, uma relação mais adequada de proteína bruta, proveniente do milho e da proteína bruta oriunda do farelo de soja, aparentou ser mais importante do que propriamente a quantidade e ou a qualidade da proteína dietética. Tal relação aparentemente deve ser ao redor de 1:1 na fase de crescimento e algo superior a 1 de milho na fase de terminação.



Por outro lado, o emprego de rações com nível de baixa energia, contendo sabugo de milho, relativamente ao nível de normal energia, recomendado também pelo National Research Council, evidenciou que tal redução energética pode apresentar menores ganhos de peso e mais baixos consumos de nutrientes digestíveis totais, incluindo também as energias digestível e metabolizável. Verificou-se outrossim que o nível de baixa energia foi responsável pelas piores conversões de ração, de proteína bruta e de energia bruta, se bem que, em casos particulares, pode apresentar menores custos de alimentação, mas não custos de alimentação por kg de ganho de peso.

Este recurso empregado com a mesma finalidade de obter carcaças com maiores percentagens de carne, ainda que tenha a vantagem de poder proporcionar menores custos de alimentação, esbarra no inconveniente de que, talvez, parte da proteína seja desviada para a fonte de energia, como atestam as deficientes conversões observadas de proteína bruta.

Por sua vez, o emprego de rações com nível de alta energia, contendo banha estabilizada, resultou no encontro de maiores ganhos de peso e menores consumos de ração e de proteína bruta. Destingiram-se, no entanto, ganhos bem menores de peso para o nível de alta energia, quando coincidiu com a presença de alta proteína, na fase de crescimento. As dietas de alto nível de energia quase sempre foram melhores quanto às conversões de ração, de proteína bruta e das diferentes formas de energia. No entanto, este alto nível energético teve o grave inconveniente de aumentar demasiadamente tanto os custos dos alimentos consumidos, como os custos de alimentação por kg de ganho de peso.

Parece que mais importante do que propriamente o consumo de um certo nível de energia, como preconiza o National Research Council, seria a quantidade de energia consumida ou necessária por kg de ganho de peso. Tal proposição encontra apoio no fato de que dietas com variados níveis de proteína e de energia não chegaram a afetar estatisticamente as conversões de nutrientes digestíveis totais e de energia metabolizável, no conjunto das fases de crescimento e de terminação. Notou-se também, de outra forma, que as dietas com determinados níveis de proteína e de energia, como por exemplo alta proteína-alta energia, apresentavam conversões de nutrientes digestíveis totais e de energia metabolizável praticamente iguais nas fases de crescimento, de terminação e de crescimento e terminação.

Por sua vez, constatou-se que as relações de energia/proteína das dietas têm efeitos sobre vários parâmetros estudados. Assim observou-se que tais relações, sendo mais largas do que as recomendadas pelo National Research Council, proporcionaram superiores ganhos de peso. O fato aparentemente estranho de se ter obtido maiores ganhos de peso com dietas de energia/proteína mais largas do que as relações recomendadas pelo referido Conselho, talvez, possa ser atribuído à circunstância de os suínos deste experimento estarem longe do porco tipo carne. Realmente o resultado esperado deveria ser oposto, uma vez que, sob condições tropicais, as exigências energéticas para manutenção dos suínos são menores do que nas zonas temperadas, para as quais foram elaboradas aquelas recomendações do National Research Council.

É interessante salientar, que não foi possível de se identificar qualquer efeito estatisticamente significativo devido ao sexo dos suínos, nos parâmetros estudados.

## 8. SUMMARY

The present experiment was carried out in the Nova Odessa Experimental Station of São Paulo State Secretary of Agriculture, during a 122 days period from March 1967 to July 1967, using 24 weaned Duroc - Jersey pigs.

The object was to study in growing (G), from 22,3±0,4 kg to 59,3±0,5 kg, finishing (F) from 59,3±0,5 kg to 104,4±1,7 kg, and growing-finishing (GF) from 22,3±0,4 kg to 104,4±1,7 kg periods, the effects of different protein (P) and energy (E) levels on average daily gain (ADG) and including also feed (ADFI), crude protein (ADCPI), total digestible nutrient (ADTDNI), crude energy (ADCEI), digestible energy (ADDEI) and metabolizable energy (ADMEI) intakes. It was also studied average daily feed (ADFE), crude protein (ADCPE), total digestible nutrient (ADTDNE), crude energy (ADCEE), digestible energy (ADDEE) and metabolizable energy (ADMEE) efficiencies. It was also considered average daily feed costs (ADFC) and ADFC per kg of ADG.

The experimental design was of randomized blocks in a 2 x 3 factorial scheme, with six treatments and four replicates, two with barrows and two with gilts. The 2 x 3 factorial outline consisted of two crude protein (CP) levels: normal (NP) as recommended by National Research Council (NRC), with 16% and 13% CP, and high protein (HP) with 17,5% and 14,5% CP, being for growing pigs the first level and for finishing pigs the second. The three energy levels were: low energy (LE), normal energy (NE), as also preconized by NRC, and high energy (HE), respectively with 67,5%, 75,0% and 82,5% TDN, in all the periods. It was estimated for all rations, based on their composition the respective levels of % CP, % TDN, and kcal/kg of crude energy (CE), digestible energy (DE) and metabolizable energy (ME). It was also determined, based on the chemical analysis, the level of CP. The protein level was been adjusted using soy bean oil meal while the energy level was adjusted using finely ground corn cobs or stabilized lard. It was calculated for all diets the E/P relationships and CP from corn and CP from soybean oil meal, CCP/SCP.

The animals were fed individually, twice a day, with dry feed "ad libitum", while the weighing took place every 14 days. The data were interpreted by analysis of variance, always considering the factorial scheme.

In the present trial pigs that received HP rations, with larger amounts of soybean oil meal, did not perform as well as those fed with NP, as recommended by NRC. This trend became more evident in ADG and in feed and distinct nutrient intake. The performance was particularly poor when it was in the concomitant presence of HP and HE in the G phase. The analysed efficiencies revealed better results for NP in G phase, while in F phase detached the HP. Because of this, including the G and F phases, there would be compensation between opposite results, which at last, showed evidences that were low, irregular and non significant. It can be rebounded that HP level revealed almost always higher intakes and lower efficiencies of crude protein. Although in some dietetic conditions the HP level can give lower feeding costs, in general this protein level was responsible by the higher feeding costs per kg of ADG. Because of this the method of increasing swine carcass meat percentage through the use of diets with high protein did not seem very satisfactory especially when considering the financial results.

In swine production with corn-soybean oil meal rations a more adequate relation of CCP/SCP seems to be more important than the quantity and/or quality of dietary protein. That relation apparently must be near 1:1 in the G period and somewhat higher than 1 for the corn in the F period.

On the other hand, employment of rations with LE, including corn cobs relatively to NE recommended also by NRC, evidenced that such energetic reduction can present lower ADG, smaller ADTDNI, including also the ADDEI and ADMEI. Moreover it was verified that LE was responsible by lower ADFE, ADCPE and ADCPEE, although in particular conditions it can present smaller ADFC but not ADFC per kg of ADG. The diets with LE was employed with the same goal of obtaining carcasses with greater meat percentage. Although it could have the advantage of resulting in lower ADFC, it presents the disadvantage that, perhaps, part of protein can be used as a energy source, according to what attested the verified lower ADCPE.

On the other hand, the use of diets with HE containing stabilized lard resulted in the finding of higher ADG and lower ADFI and ADCPI. It was distinguished, however, most lower ADG for HE level when coincided with the presence of HP, in G period. The rations with HE almost always were better with respect to ADFE, ADCPE and of the different

forms of energy. Nevertheless this HE level had a serious inconvenient to increase too much either ADFC or ADFC per kg of ADG.

It seems that the quantity of energy ingested or necessary for a kg of gain is more important than the level of energy in the diet, like suggests the NRC. This hypothesis has a support in the fact that those diets with a variation of protein and energy did not affect statistically either ADTDNE or ADMEE in all together G and F periods. It was also noted that diets with certain protein and energy levels, like HPHE presented ADTDNE and ADMEE practically equal in the G, F and GF phases.

It was observed that E/P relations of the diets had effects on various characteristics studied. Thus it was noted that relations wider than those recommended by NRC, resulted in higher ADG. This fact apparently strange perhaps could be explained by the fact that the swines in this experiment were not typically the "meat type" hogs. Really the expected results should be opposite, since, under tropical conditions, the energetic requirements for swine maintenance are lower than in temperate zones, for which the recommendations of NRC were elaborated.

It is interesting to point out that it was not possible to identify any significant effect due to swine sex on the studied characteristics.

9. LITERATURA CITADA

Na apresentação deste capítulo seguiu-se sempre que possível as normas recomendadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.

1. ABERNATHY, R.P. , SEWELL, R.F. e TARPLEY, R.L. - Interrelationships of protein, lysine and energy in diets for growing swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 17 (3): 635-639, 1958.
2. AMICH-GALI , J. - Utilização das gorduras na nutrição animal. 11 fls. Mimeo. Palestra proferida no Instituto de Zootecnia, SP, em 04/06/1970.
3. BAKER, D.H. et alii - Effect of a combination of diethylstilbestrol and methyltestosterone, sex and dietary protein level on performance and carcass characteristics of finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 26 (5): 1059-1066, 1967.
4. BAYLEY, H.S. e LEWIS, D. - The use of fats in pig rations. J. agric. Sci., London, 61 (1): 121-125, 1963.
5. BELLIS, D.B. e TAYLOR, J. - Nutritional factors affecting lean meat production in cutting pigs. Anim. Prod., Edinburgh, 3 (2): 209-221, 1961.
6. BOENKER, D.E. , TRIBBLE, L.F. e PFANDER, W.H. - Energy and nitrogen evaluation of swine diets containing added fat or corn cobs. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 28 (5): 615-619, 1969.
7. BOWLAND, J.P. e BERG, R.T. - Influence of strain and sex on the relationships of protein to energy in the rations of growing-finishing bacon pigs. Canad. J. Anim. Sci., Ottawa, 39: 102 , 1959.
8. BROOKS, C.C. - Effect of sex, soybean oil, bagasse and molasses on carcass composition and composition of muscle and fat tissue in swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 26 (3): 504-509, 1967.
9. CLAWSON, A.J. et alii - Influence of energy-protein ratio on performance and carcass characteristics of swine. J. Anim. Sci. , Albany, N.Y., 21 (1): 62-68, 1962.

10. CLAWSON, A.J. - Influence of protein level, amino acid ratio and caloric density of the diet on feed intake and performance of pigs. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 26 (2): 328-334, 1967.
11. COSTA, P.M.A. , CONRAD, J. e CAMPOS, J. - Estudo comparativo de três rações no crescimento-engorda de suínos das raças Duroc e Piau. R. Ceres, Viçosa, MG., 81 (14): 239-264, 1968.
12. COSTAIN, R.A. e MORGAN, J.R. - The effect of variations in the energy and protein status of the diet upon productive efficiency in the pig. Anim. Prod., Edinburgh, 3 (2): 199-208, 1961.
13. CRAMPTON, E.W. , LLOYD, L.E. e MACKAY, B.G. - The calorie value of TDN. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 16 (3): 541-552, 1957.
14. CUNHA, T.J. - Swine feeding and nutrition. N.Y., Interscience, p.39-40, 1957.
15. DIGGS, B.G. et alii - Energy value of various feeds for the young pig. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 24 (2): 555-558, 1965.
16. GREELEY, M.G. , MEADE, R.J. e HANSON, L.E. - Energy and protein intakes by growing swine. I - Effects on rate and efficiency of gain and nutrient digestibility. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 23 (3): 808-815, 1964.
17. GREELEY, M.G. et alii - Energy and protein intakes by growing swine. II - Effects on rate and efficiency of gain and on carcass characteristics. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 23 (3): 816-822, 1964.
18. HALD, A. - Statistical tables and formulas. N.Y., John Wiley, p.97, 1960.
19. HALE, O.M. , BEARDSLEY, D.W. e SOUTHWELL, B.L. - Effect of energy level on performance and carcass traits of growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 21 (2): 377, 1962.
20. HALE, O.M. , JOHNSON Jr., J.C. e SOUTHWELL, B.L. - Influence of dietary protein level on performance and carcass traits of swine. Athens, Ga. College agric. Exper. Stat., p. 19, 1967. (Res. Bulletin 13).



21. HEGSTED, D.M. - The hypothalamus and food intake regulation in response to amino acids and protein. *Nutr. Reviews*, N.Y., 29 (1): 20-23, 1971.
22. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA-Mercados agrícolas, SP, 6 (1), p. 38, 1971.
23. JONES, A.S. et alii - The effect of variation of protein quality and protein level in diets on the performance of young pigs. *Anim. Prod.*, Edinburgh, 4 (2): 185-193, 1962.
24. KLAY, R.F. - The lysine requirement for growth of pig at four protein levels. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 23 (3): 881, 1964.
25. LAWRENCE, T.L.J. - High level of cereal diets for the growing-finishing pig. *J. agric. Sci.*, London, 76 ( ): 443-451, 1971.
26. LEE, C. , McBEE Jr., J.L. e HORVATH, D.J. - Dietary protein level and swine carcass traits. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 26 (3): 490-494, 1967.
27. LEWIS, D. - The protein and energy nutrition of the bacon pig. In: ABRAMS, J.T. - *Recent Advances in Animal Nutrition*. Audover, Hants., Chapel River Press, p. 261, 1966.
28. LIMA, F.P. et alii - Valor da soja e da vitamina B<sub>12</sub> na alimentação de suínos em crescimento e acabamento. *B. Industr. Anim.*, N. S., 23 (nº único): 97-108, 1965/66.
29. LOWREY, R.S. et alii - Effect of dietary protein and fat on growth, protein utilization and carcass composition of pigs fed purified diets. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 22 (1): 109-114, 1963.
30. MERTZ, E.T. , BEESON, W.M. e JACKSON, H.D. - Classification of essential amino acids for the weanling pig. *Archs. Biochem. Biophys.*, N.Y., 38 : 121-128, 1952.
31. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. - Nutrient requirements of swine. 5. rev. ed. Washington, D.C. , 1964. (Publ. 1192).
32. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. - Nutrient requirements of swine. 6. rev. ed. Washington, D.C. , 1968. (Publ. 1599).

33. NOLAND, P.R. e SCOTT, K.W. - Effect of varying protein and energy in takes on growth and carcass quality of swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 19 (1): 67-74, 1960.
34. NORDSTROM, J.W. et alii - Influence of site of blood withdrawal and stage of fast on concentrations of plasma free amino acids in the growing pig. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 31 (5): 874-884, 1970.
35. OWEN, J.B. e RIDGMAN, W.J. - The effect of dietary energy content on the voluntary intake of pigs. Anim. Prod., Edinburgh, 9 (1): 107-113, 1967.
36. PAULIN NETO, L. et alii - Rações de alto e baixo níveis energéticos para suínos em crescimento. B. Industr. Anim., N.S., 23 (nº único): 109-114, 1965/66.
37. PIMENTEL GOMES, F. - Curso de Estatística Experimental. 3. ed., Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", p. 404, 1966.
38. PINHEIRO MACHADO, L.C. - Os Suínos. Porto Alegre, RS, A Granja, p. 622, 1967.
39. POND, W.G. , KWONG, E. e LOOSLI, J.K. - Effect of level of dietary fat, pantothenic acid and protein on performance of growing-fattening swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 19 (4): 1115-1122, 1960.
40. POND, W.G. , LOWREY, R.S. e MANER, J.H. - Effect of crude fiber level on ration digestibility and performance in growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 21 (4): 692-696, 1962.
41. ROBINSON, D.W. , MORGAN, J.T. e LEWIS, D. - Protein and energy nutrition of the bacon pig. I - The effect of varying protein and energy levels in the diets of growing pigs. J. agric. Sci., London, 62 (3): 369-376, 1964.
42. RODRIGUES, A.J. et alii - Efeito do sulfato de cobre nas rações de alto e baixo níveis energéticos, para suínos em crescimento. B. Industr. Anim., N.S. 23 (nº único): 115-121, 1965/66.

43. RODRIGUES, A.J. et alii - Aguardente na alimentação de suínos em crescimento e acabamento. B. Industr. Anim. N.S. 24 (nº único): 69-74 , 1967.
44. SEERLEY, R.W. , POLEY, G.E. e WAHLSTROM, R.C. - Energy and protein relationship studies with growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 23 (4): 1016-1021, 1964.
45. SEWELL, R.F. , THOMAS, M.C. e PRICE, D. - Protein-energy relationships in the rations of early weaned pigs. J. Anim. Sci. , Albany, N.Y., 20 (4): 820-823, 1961.
46. SMITH Jr., J. , CLAWSON, A.J. e BARRICK, E.R. - Effect of ratio of protein from corn and soybean meal in diets of varying total protein on performance, carcass desirability and diet digestibility in swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 26(4): 752-758, 1967.
47. SPERS, A. e LUCCI, C.S. - O código genético. Zootecnia, SP, 3 (3) : 9-15, 1965.
48. SPERS, A. et alii - Utilização do feno de soja perene em rações para suínos. B. Industr. Anim., N.S., 24 (nº único): 59-67 , 1967.
49. STEVENSON, J.W. , DAVEY, R.J. e HINER, R.L. - Some effects of dietary levels of protein and alfafa meal and of antibiotic supplementation on growth, feed efficiency and carcass characteristics in swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 19 (3): 887-897, 1960.
50. THRASHER, D.M. , MULLINS, A.M. e NEWMAN, C.W. - Effects of high-fiber rations and restricted feeding on performance and carcass merit of pigs. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 22 (1): 243 1963.
51. THRASHER, D.M. et alii - Addition of tallow to swine rations containing three levels of protein. J. Anim. Sci., Albany, N.Y. , 19 (4): 1297 , 1960.
52. THRASHER, D.M. et alii - Effect of level of protein and fat on performance and carcass merit of growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 21 (2): 377, 1962.
53. TÓRRES, A. Di P. - Suínos Manual do Criador, SP, Melhoramentos, p. 427, 1968.

54. VANSCHOUBROEK, F. , WILDE, F. e LAMPO, P.L. - The quantitative effects of feed restriction in fattening pigs on weight gain, efficiency of feed utilisation and backfat thickness. Anim. Prod., Edinburgh, 9 (1): 67-74, 1967.
55. VIANNA, A.T. - Os suínos: criação prática e econômica. 3. ed., SP, Livraria Nobel, p. 453, 1970.
56. WAGNER, G.R. et alii - Effect of protein-energy relationships on the performance an carcass quality of growing swine. J. Anim. Sci., Albany, N.Y., 22 (1): 202-208 , 1963.

Nos Quadros nºs I, II, III e IV constam as necessidades nutritivas dos suínos, segundo o NRC de 1964 e de 1968.

QUADRO Nº I Necessidades diárias para suínos em crescimento e terminação: expressas em quantidade/animal/dia

	Suínos em crescimento								Suínos em terminação			
	Suínos em crescimento				Tipo carne				Tipo bacon (1)			
	4,5 - 11	11 - 22	22 - 35	35-60	60-80	80-102	35-60	60 - 80	80 - 102	60 - 80	80 - 102	
Faixa de peso vivo - kg	0,260	0,450	0,580	0,720	0,770	0,860	0,680	0,770	0,820			
Ganho diário esperado - kg	0,540	1,110	1,700	2,360	3,040	3,540	2,360	3,040	3,540			
Alimento total ingerido - kg	1:2,07	1:2,46	1:2,93	1:3,27	1:3,97	1:4,11	1:3,47	1:3,97	1:4,31			
Conversão alimentar (2)												
Proteína e energia												
Proteína total	0,120	0,240	0,260	0,330	0,400	0,430	0,380	0,430	0,500			
N D T: kg - (3)	0,470	0,900	1220	1860	2250	2610	1680	2130	2500			
En. noal. digerido-Cal	1920	4000	5400	7800	10000	11600	7200	9400	11000			
Nutrientes inorgânicos												
Cálcio - g	4,4	7,4	10,9	11,8	15,2	17,8	11,8	15,2	17,7			
Fósforo - g	3,3	5,7	8,4	9,4	12,2	14,2	9,4	12,2	14,2			
Sal (NaCl) iodado - g	2,7	5,7	8,4	11,8	15,2	17,7	11,8	15,2	17,2			
Vitaminas												
Caroteno - mg (4)	2,4	4,0	4,4	6,2	8,0	9,4	6,2	8,0	9,4			
Vitamina A - UI (4)	1200	2000	2200	3100	4000	4700	3100	4000	4700			
Vitamina D - UI	120	225	333	312	402	468	312	402	468			
Tiamina - mg	0,7	1,2	1,8	2,6	3,4	3,9	2,6	3,4	3,9			
Riboflavina - mg	1,8	3,5	4,4	5,2	6,7	7,8	5,2	6,7	7,8			
Niacina - mg (5)	12,0	20,0	22,2	26,0	33,5	39,0	26,0	33,5	39,0			
Ácido pantotênico - mg	7,2	12,5	18,5	26,0	33,5	39,0	26,0	33,5	39,0			
Piridoxina - mg	0,6	1,2	1,8	-	-	-	-	-	-			
Colina - mg	600	1000	-	-	-	-	-	-	-			
Vitamina B12 - mcg	12,0	17,5	18,5	26,0	33,5	39,0	26,0	33,5	39,0			

1 - Geralmente o tipo bacon demanda duas semanas a mais para alcançar 95 kg do que o tipo-carne. 2 - Cálculos LCPM, 1967. 3 - Energia no alimento digerido - EAD - foi calculado na base de 1 kg de NDT = 4400 Cal da EAD. 4 - Os valores de caroteno e vitamina A foram baseados em que 1 mg de beta-caroteno = 500 UI de vitamina A biologicamente ativa. As necessidades de vitamina A podem ser expressas tanto em caro-teno como em vitamina A. 5 - As necessidades em Niacina são fixadas considerando que toda a niacina dos grãos de cereais e seus subprodutos é insuficiente e isso não é viável. Fontes: NRC, 1964; Converter para o Sistema Métrico, LCPM, 1967.

QUADRO Nº II Necessidades diárias de nutrientes para suínos em crescimento e terminação: expressas em per centagem ou quantidade de ração total.

	Suínos em crescimento							Suínos em terminação							
								Tipo carne				Tipo bacon (1)			
	4,5 - 11	11 - 22	22 - 35	35 - 60	60-80	80-102	80-102	60-80	80-102	35-60	60 - 80	80-102	60-80	80-102	80-102
Taixa de peso vivo - kg	4,5 - 11	11 - 22	22 - 35	35 - 60	60-80	80-102	80-102	60-80	80-102	35-60	60 - 80	80-102	60-80	80-102	
Ganho diário esperado - kg	0,260	0,450	0,580	0,720	0,770	0,860	0,860	0,770	0,720	0,770	0,820	0,770	0,820		
Conversão alimentar esperada	(2)1:2,07	1:2,46	1:2,93	1:2,93	1:3,97	1:4,11	1:4,11	1:3,97	1:3,27	1:3,97	1:4,31	1:3,97	1:4,31		
Proteína e energia															
Proteína total %	22	18	16	14	13	12	12	13	16	14	14	14	14		
N D T %	80	80	75	75	75	75	75	75	70(3)	70(3)	70(3)	70(3)	70(3)		
E A D - Cal (4)	3520	3520	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3080	3080	3080	3080	3080		
Nutrientes inorgânicos															
Cálcio %	0,80	0,65	0,65	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
Fósforo %	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40		
Sal (NaCl) iodado %	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
Vitaminas															
Caroteno (5)	4,4	3,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6		
Vitamina A - UI (5)	2200	1760	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320	1320		
Vitamina D - UI	220	198	198	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132		
Tiamina - mg	1,32	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
Riboflavina - mg	3,3	3,1	2,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2		
Niacina - mg (6)	22,0	17,6	13,2	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0		
Ac. Pantotênico - mg	13,2	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0		
Piridoxina - mg	1,1	1,1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Colina - mg	1100	880	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Vitamina B12 - mcg	22,0	15,2	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0		

(1) - Vide observação (1) no quadro I; (2) Cálculo LCPM, 1967; (3) - Rações para suínos em terminação para produzir o tipo - bacon aos 95 kg não podem conter mais do que 67% N D T ou 2948 Cal de E A D por kg de ração; (4) Vide observação (3) do quadro I; (5) Vide observação (4) do quadro I; (6) Vide observação (5) do quadro I.

Fontes: NRC, 1964; conversão para o Sistema Métrico, LCPM, 1967.

QUADRO Nº III Necessidades nutritivas dos suínos em crescimento e terminação: quantidade por animal por dia, segundo NRC (1968) adaptadas pelo autor.

Nutrientes	Necessidades dietéticas segundo a faixa de peso vivo (em kg)					
	Alimentação a vontade com grãos de cereais		Alimentação a vontade <sup>a</sup> com milho		Alimentação a vontade com trigo, cevada e aveia <sup>b</sup>	
	5-10	10-20	20-35	35-60	60-100	60-100
GMD esperado (em kg)	0,300	0,500	0,600	0,750	0,900	0,800
GMD esperado (em kg)	0,600	1,250	1,700	2,500	3,500	3,300
Conversão diária esperada (em kg)	2,000	2,500	2,833	3,333	3,889	4,125
Proteína e energia						
Proteína bruta	132	225	272	350	455	462
Energia digestível kcal	2.100	4.370	5.610	8.250	11.550	10.230
Nutrientes inorgânicos						
Cálcio	4,8	8,1	10,2	12,5	17,5	16,5
Fósforo	3,6	6,3	8,5	10,0	14,0	13,2
Sódio	-	1,3	1,7	-	-	-
Cloro	-	1,6	2,2	-	-	-
Vitaminas						
Beta carotenol <sup>d</sup>	2,6	4,4	4,4	6,5	9,1	8,6
Vitamina A	1.300	2.200	2.200	3.250	4.550	4.300
Vitamina D	132	250	340	312	437	412
Tiamina	0,8	1,4	1,9	2,8	3,9	3,6
Riboflavina	1,8	3,8	4,4	5,5	7,7	7,3
Niacina <sup>e</sup>	13,2	22,5	23,8	25,0	35,0	33,0
Ácido pantotênico	7,8	13,8	18,7	27,5	38,5	36,3
Vitamina B - 6	0,9	1,9	1,9	-	-	-
Colina	660	1.125	-	-	-	-
Vitamina B - 12	13,2	18,8	18,7	27,5	38,5	36,3

a) de 35 a 100 kg de peso vivo os capadetes consomem mais ração e ganham mais peso que as marrãs.

b) Trigo, cevada e aveia são comumente mais ricos em proteína do que o milho, portanto maior nível proteico total é necessário na ração em virtude do suplemento protéico adicional para balancear as necessidades em amino ácido dos suínos.

c) As necessidades são baseadas admitindo-se que 1 kg de NDT possui 4.400 kcal de energia digestível.

d) Os valores do caroteno e da vitamina A são baseados admitindo-se que 1 mg de Beta caroteno equivale a 500 UI da vitamina A biologicamente ativa. As necessidades de vitamina A podem ser satisfeitas tanto pelo caroteno como pela própria vitamina A ou ainda por ambos.

e) Admite-se de que a Niacina nos grãos de cereais e seus subprodutos está sob a forma bloqueada e portanto inaproveitada pelos suínos.



QUADRO Nº IV Necessidades nutritivas dos suínos em crescimento e terminação: porcentagem ou quantidade por kg de ração, segundo NRC (1964) adaptadas pelo autor.

Nutrientes	Necessidades dietéticas segundo a faixa de peso vivo (em kg)						
	Alimentação a vontade com grãos de cereais		Alimentação a vontade com milho		Alimentação a vontade com trigo, cevada e aveia		
	5-10	10-20	20-35	35-60	60-100	60-100	
GMD esperado (em kg)	0,300	0,500	0,600	0,750	0,900	0,700	0,800
CMD esperado (em kg)	0,600	1,250	1,700	2,500	3,500	2,500	3,300
Conversão diária esperada (em kg)	2,000	2,500	2,833	3,333	3,889	3,571	4,125
Proteína e energia							
Proteína bruta %	22	18	16	14	13	15	14
Energia digestível kcal	3.500	3.500	3.300	3.300	3.300	3.100	3.100
Nutrientes inorgânicos							
Cálcio %	0,80	0,65	0,65	0,50	0,50	0,50	0,50
Fósforo %	0,60	0,50	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40
Sódio %	-	0,10	0,10	-	-	-	-
Cloro %	-	0,13	0,13	-	-	-	-
Vitaminas							
Beta caroteno mg	4,4	3,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Vitamina A IU	2.200	1.750	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Vitamina D IU	220	200	200	125	125	125	125
Tiamina mg	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Riboflavina mg	3,0	3,0	2,6	2,2	2,2	2,2	2,2
Niacina* mg	22,0	18,0	14,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Ácido pantotênico mg	13,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Vitamina B - 6 mg	1,5	1,5	1,1	-	-	-	-
Colina mg	1.100	900	-	-	-	-	-
Vitamina B - 12 µg	22	15	11	11	11	11	11

(\*) Admite-se de que a Niacina nos grãos de cereais e seus subprodutos está sob a forma bloqueada e portanto inaproveitada pelos suínos.