

Efeitos de fontes lipídicas e níveis de energia digestível sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de marrãs

[Effect of lipid sources and digestible energy levels on the productive and reproductive performance of gilts]

P.C. Brustolini¹, F.C.O. Silva^{2*}, J.L. Donzele¹, J.A.F. Veloso³, D.O. Fontes³, J.L. Kill⁴

¹Depto Zootecnia – UFV – Viçosa, MG

² Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – CTZM
Vila Gianetti, casa 46-47 - Campus UFV
36570-000 – Viçosa, MG

³Depto Zootecnia – UFMG – Belo Horizonte, MG

⁴Depto Zootecnia – UVV – Vila Velha, ES

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos das fontes lipídicas (gordura de coco e óleo de soja) e dos níveis de energia digestível (3350; 3450; 3550 e 3650kcal de ED/kg de ração) sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de 64 marrãs da raça Landrace, com peso médio inicial de 58,703±0,26kg. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 2×4 e quatro repetições. Não houve interação entre as fontes e os níveis de energia digestível (ED). Ganho diário de peso (GDP), consumo diário de energia (CED) e conversão alimentar (CA) aumentaram de maneira linear ($P<0,01$) com os níveis de ED das rações. A espessura de toucinho (ET) aumentou ($P<0,01$), de forma quadrática, em função dos níveis de ED das rações. Não houve efeito dos tratamentos sobre o consumo diário de ração e consumo diário de lisina. Observou-se aumento linear ($P<0,01$) na idade à puberdade e no número de corpos lúteos em função dos níveis de ED utilizados. O nível de energia digestível não influenciou ($P>0,10$) o peso à puberdade, número de embriões viáveis, taxa de fertilização e mortalidade embrionária. A utilização de gordura de coco como fonte de energia proporcionou melhores resultados de GDP, enquanto que o óleo de soja foi mais eficiente para aumentar a ET. Marrãs de reposição puras da raça Landrace, que receberam ração controlada dos 60kg de peso à época da primeira cobrição, exigem o nível de 3650kcal de ED/kg de ração, para melhores resultados de desempenho e características reprodutivas, independentemente da fonte de energia utilizada.

Palavras-chave: suíno, gordura de coco, nutrição, óleo de soja, reprodução, terminação

ABSTRACT

The effect of lipid sources (coconut oil and soybean oil) and digestible energy (DE) levels (3350, 3450, 3550 and 3650kcal DE/kg of diet) on the performance and reproductive traits of 64 Landrace gilts, averaging 58.703±.26kg, in a randomized block design, with four replicates, was evaluated. Daily weight gain (DWG), daily energy gain (DEG) and feed:gain ratio (F/G) linearly increased ($P<.01$) as the dietary DE levels increased. Backfat thickness (BT) quadractly increased, according to the dietary DE levels. No treatment effects on daily feed intake and daily lysine intake were observed. Age at puberty and number of corpora lutea, increased linearly ($P<.01$) according to the dietary DE levels. Dietary digestible energy levels did not affect ($P>.10$) age at puberty, number of viable embryos, fertilization rate and embryo mortality. Gilts fed on coconut oil as energy source of the diet showed the best DWG, while those fed on soybean oil were more efficient to increase BT. Reposition Landrace gilts from 60kg until

Recebido para publicação em 26 de dezembro de 2002

Recebido para publicação, após modificações, 27 de fevereiro de 2004

*Autor para correspondência

E-mail: fcosilva@epamig.ufv.br

breeding age (at the second heat) fed on adjust controlled diets require 3650 DE/kg of diet for better performance and reproductive results, independently of the energy source.

Keywords: swine, coconut oil, nutrition, soybean oil, reproduction, finishing

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a nutrição pode influenciar a idade à puberdade. Van Lunen e Aherne (1987) verificaram que a puberdade em marrãs que consumiram ração à vontade a partir dos 27kg foi de 212,6 dias e as do grupo alimentado com ração restrita (85% do consumo voluntário), 238,6 dias.

A energia é um dos principais fatores que podem atuar como controlador do consumo de nutrientes essenciais. Assim, vários estudos foram realizados com marrãs de reposição para avaliar o efeito do nível de energia digestível (O'banonn et al., 1966; Murgas, 1994; Silva et al., 1998a) sobre o desempenho reprodutivo.

Segundo Brooks e Cooper (1972), a taxa de ovulação aumenta quando se fornece maior quantidade de ração até o primeiro dia de estro da marrã. Vários autores (Anderson e Melampy, 1972; Brooks e Cooper, 1972; Cox et al., 1987) afirmaram que o incremento de ingestão de energia pela marrã, durante o período de crescimento, resultou em aumento da taxa de ovulação no primeiro estro.

Friend et al. (1981) sugeriram que a mortalidade embrionária foi menor (19%) entre as marrãs alimentadas com ração à vontade na fase pré-púbere e cobertas no primeiro e segundo cios do que entre as que consumiram ração restrita (31%).

Apesar dos efeitos positivos do aumento da ingestão de energia na fase pré-púbere sobre o desempenho de marrãs, Frobish (1970) verificou que a ingestão de energia no início da gestação deve ser reduzida, pois altos níveis de ingestão de energia, nesse período, podem resultar em aumento da mortalidade embrionária.

Durante a lactação, gorduras e óleos são adicionados às dietas das porcas com o intuito de aumentar a densidade energética das rações. Os efeitos deletérios da perda de peso da porca durante a amamentação podem ser reduzidos

mediante a inclusão de óleos e/ou gorduras na ração de lactação (Kemp et al., 1995).

Segundo Sesti e Passos Jr. (1994), nutrição e manejo adequados podem possibilitar a cobrição de marrãs mais precocemente, sem comprometer o desempenho reprodutivo. Assim, este trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos de fontes lipídicas e níveis de energia digestível sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de marrãs a partir de 60kg.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 64 marrãs puras da raça Landrace com peso médio inicial de 58,70±0,26kg, distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 2×4, duas fontes de lipídios (óleo de soja e óleo de coco) e quatro níveis de energia (3350, 3450, 3550 e 3650kcal de ED/kg de ração), com quatro repetições (blocos). A baía com dois animais foi considerada como a unidade experimental para as características produtivas e cada animal como a unidade experimental para as características reprodutivas. Os critérios adotados para distribuição dos animais em cada bloco foram o peso inicial e o grau de parentesco entre eles.

As dietas experimentais, isolisínicas, apresentadas na Tab. 1, foram formuladas para atender as exigências dos animais segundo Rostagno et al. (1994). Os ajustes dos níveis de energia digestível foram feitos alternando-se as proporções do inerte, do óleo de soja ou da gordura de coco. Uma semana antes do início do experimento, um grupo de cinco animais recebeu dieta correspondente àquela de maior nível energético, para determinação do consumo voluntário, estabelecendo-se ajuste de 95% do consumo voluntário, recalculado duas vezes por semana, durante o período experimental. A quantidade de ração fornecida também foi ajustada duas vezes por semana. As análises bromatológicas dos ingredientes das dietas seguiram a metodologia descrita por Silva (1994).

Efeitos de fontes lipídicas...

Tabela 1. Composições centesimal e calculada das dietas usadas para marrãs, segundo a fonte de lipídeos e o nível de energia

Ingrediente	Nível de ED (kcal/kg de ração)			
	3.350	3.450	3.550	3.650
Milho ¹	67,50	67,50	67,50	67,50
Farelo de soja ¹	20,89	20,89	20,89	20,89
Óleo de soja	3,52	4,77	6,02	7,27
Areia lavada	4,59	3,34	2,09	0,84
Núcleo (minerais + vitaminas) ²	3,00	3,00	3,00	3,00
Sal comum	0,34	0,34	0,34	0,34
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01

Ingrediente	Nível de ED (kcal/kg de ração)			
	3.350	3.450	3.550	3.650
Milho ¹	67,50	67,50	67,50	67,50
Farelo de soja ¹	20,89	20,89	20,89	20,89
Gordura de coco	3,32	4,50	5,68	6,68
Areia lavada	4,79	3,61	2,43	1,43
Núcleo (minerais + vitaminas) ²	3,00	3,00	3,00	3,00
Sal comum	0,34	0,34	0,34	0,34
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01

Composição calculada ³				
Energia digestível (kcal/kg)	3.350	3.450	3.550	3.650
Proteína bruta (%)	15,50	15,50	15,50	15,50
Lisina (%)	0,80	0,80	0,80	0,80
Cálcio (%)	0,82	0,82	0,82	0,82
Fósforo (%)	0,50	0,50	0,50	0,50

¹Milho: 8,5% de PB, farelo de soja: 45,6% de PB. BHT: beta hidroxi tolueno.

²Núcleo mineral e vitamínico contendo: vitamina A, 250,000UI; vitamina D3, 42,000UI; vitamina E, 500mg; vitamina K3, 67mg; vitamina B1, 50mg; vitamina B2, 100mg; vitamina B6, 67mg; vitamina B12, 400mcg; niacina, 667mg; pantotenato de cálcio, 417mg; colina, 10,000mg; promotor de crescimento, 1,000mg; antioxidante, 2,500mg; cálcio, 245g; fósforo, 75g; ferro, 2,333mg; cobre, 333mg; manganês, 1,333mg; iodo, 20mg; selênio, 5mg; zinco, 2,667mg; flúor (máximo), 1g; cobalto, 15,33mg; sol, fósforo em ácido cítrico (mín.), 90%, por kg de produto.

³Segundo Rostagno et al. (1994).

As variáveis de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) foram determinadas mediante pesagens semanais dos animais, das rações fornecidas e das respectivas sobras. O experimento de desempenho foi encerrado quando os animais atingiram, em média, 100kg de peso, quando também foram feitas medidas de espessura de toucinho no P₂.

A partir de 100kg de peso, as marrãs foram observadas diariamente para detecção de cio. Ao segundo cio, foram cobertas, efetuando-se duas montas/marrã no período do reflexo de tolerância. Todas as marrãs foram sacrificadas entre 30 e 35 dias de gestação, com o objetivo de verificar a taxa de ovulação (contagem de corpos lúteos), a mortalidade embrionária (ausência de líquido amniótico claro e evidência de tecido

necrótico) e o número de embriões viáveis presentes no útero.

O cálculo da mortalidade embrionária foi feito pela diferença entre o número de embriões vivos presentes no útero e o número de corpos lúteos. Considerou-se que cada corpo lúteo correspondia a um ovócito ovulado e que todos os ovócitos foram fecundados.

Registraram-se os seguintes dados: idade à puberdade, peso à puberdade, número de corpos lúteos, número de embriões viáveis, peso e idade ao segundo cio (cobrição) e espessura de toucinho no P₂, por ocasião da cobrição.

As estimativas das exigências de energia digestível foram feitas utilizando-se os modelos quadrático e/ou descontínuo "linear response

plateau”, segundo Braga (1983), conforme o melhor ajustamento obtido para cada variável. As análises estatísticas das variáveis de desempenho e das características histológicas foram feitas utilizando-se o programa ANOVAG, contido em Sistema... (1982).

Utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = m + E_i + F_j + B_k + EF_{ij} + e_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = característica avaliada, referente ao nível de energia (i) no bloco (j);

m = média geral;

E_i = efeito do nível de energia (i);

F_j = efeito da fonte lipídica (j);

B_k = efeito do bloco (k);

EF_{ij} = efeito da interação nível de energia digestível (i) x fonte lipídica (j); e

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos do nível e da fonte de energia digestível (ED) das dietas sobre o desempenho produtivo (ganho diário de peso, consumo diário de ração, conversão alimentar e consumo diário de energia digestível e de lisina) das marrãs são apresentados na Tab. 2.

Tabela 2. Ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA), consumo diário de energia digestível (CED), consumo diário de lisina (CDL) e espessura de toucinho (ET) de marrãs dos 60 aos 100kg, de acordo com a fonte de lipídeos e o nível de energia digestível da dieta

Variável	Nível de energia digestível (kcal/kg de ração)				Fonte de energia digestível		CV (%)
	3350	3450	3550	3650	Gordura de coco	Óleo de soja	
GDP (g/dia) ¹	879	911	922	966	965A	899B	8,07
CDR (g/dia)	2.588	2.567	2.581	2.551	2582A	2.561A	3,08
CA (g/g) ¹	2,96	2,83	2,81	2,66	3,05A	3,20A	8,94
CED (kcal/dia) ²	8.669	8.855	9.162	9.309	10.220A	10.150A	3,83
CDL (g/dia)	20,7	20,5	20,6	20,4	20,7A	20,4A	3,84
ET (cm) ³	2,70	2,24	2,16	2,31	2,28A	2,50A	11,43

^{1,2}Efeito linear (P<0,03) e (P<0,01), respectivamente.

³Efeito quadrático (P<0,01).

Médias seguidas de letras maiúscula diferentes na linha diferem (P<0,05) entre si.

Não houve interação (P>0,05) entre fontes e níveis de ED quanto ao ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA), consumo diário de energia digestível (CED), consumo diário de lisina (CDL) e espessura de toucinho (ET).

Os níveis de ED influenciaram positivamente (P<0,05) o GDP, segundo a equação: $Y = -50,2178 + 0,277024X$ ($R^2 = 0,96$). As diferenças observadas no consumo de ED, provavelmente, proporcionaram alterações na deposição de carne e gordura na carcaça, ou seja, os animais que consumiram ração com o maior nível de ED depositaram cerca de 9% a mais em peso do que aqueles que consumiram o menor nível (Fig. 1).

Este resultado foi semelhante aos obtidos por O'bannon et al. (1966), Quiniou et al. (1996) e Silva et al. (1998a), que observaram aumento linear significativo do GDP de suínos de diferentes sexos na fase de terminação, em razão do aumento dos níveis de ED da dieta. Friend et al. (1981) verificaram que marrãs alimentadas com nível dietético mais elevado de energia, na fase de crescimento, atingiram a puberdade com maior peso corporal.

Verificou-se efeito (P<0,05) das fontes de lipídeos nas rações sobre o GDP, ou seja, diferença positiva de 6,7%, em média, para o grupo de marrãs alimentadas com dieta que continha gordura de coco como fonte de energia.

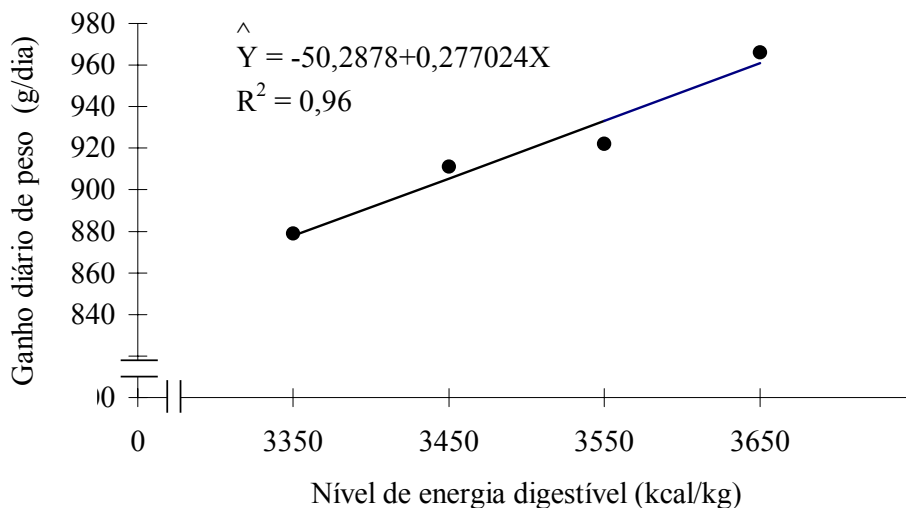


Figura 1. Ganho diário de peso de marrãs dos 60 aos 100kg, de acordo como o nível de energia digestível da dieta.

A fonte de lipídeos e os níveis de ED das dietas não influenciaram ($P > 0,10$) o CDR, pelo fato de as rações terem sido fornecidas de forma controlada. Mesmo utilizando o sistema de alimentação à vontade, Beterchini et al. (1986) e Godoy et al. (1996) não encontraram efeito do nível de energia das dietas (3150 a 3550kcal) sobre o CDR dos suínos. Recentemente, Silva et al. (1998a), ao trabalharem com suínos machos castrados em terminação, para avaliar o efeito dos níveis de energia entre 3200 e 3700kcal/kg na ração, também não encontraram variação significativa no CDR dos animais. Fontes et al. (1996) e Silva et al. (1998b), entretanto, constataram redução linear no CDR com o aumento do nível energético da dieta para suínos na fase de terminação.

Com relação ao efeito da fonte de lipídeos sobre o CDR dos suínos, Mascarenhas (2001) encontrou resultado diferente ao deste estudo, isto é, observou aumento de 4,3% no CDR de suínos machos inteiros que receberam dieta contendo gordura de coco em relação aos que receberam dieta com óleo de soja, na fase de terminação.

A discrepância de resultados entre os trabalhos pode estar relacionada, entre outros fatores, ao manejo alimentar (controlado ou à vontade), à genética e ao ambiente térmico a que os animais foram submetidos durante o experimento.

Observou-se melhora linear na CA ($P < 0,01$) com o aumento do nível de energia digestível das dietas, conforme a equação: $Y = 6,07654 - 0,000932X$ ($R^2 = 0,92$) (Fig. 2).

Resultados semelhantes foram obtidos por Taverner et al. (1977), Beterchini et al. (1986), Godoy et al. (1996) e Silva et al. (1998b), que constataram melhora linear na CA com o aumento da densidade energética das dietas. Entretanto, Quiniou et al. (1995) e Mascarenhas (2001) não observaram efeito significativo dos níveis de ED da ração sobre a CA de suínos machos inteiros em crescimento e terminação. Segundo Fialho (1994), o efeito positivo do menor incremento calórico dos lipídeos sobre o desempenho dos animais fica mais evidente em altas temperaturas, o que pode ter ocorrido neste estudo, em que a média das temperaturas máximas no interior das instalações foi elevada

(33,2±3,5°C). De acordo com Noblet et al. (1985) e Versteegen e Greef (1992), a adição de fontes de lipídeos na dieta de suínos pode influenciar, de forma positiva, a CA dos animais, devido ao seu menor incremento calórico.

O CED aumentou ($P<0,01$) de forma linear em função do nível de ED na dieta, segundo a equação: $Y = 1194,59 + 2,2299X$ ($R^2 = 0,98$) (Fig. 3).

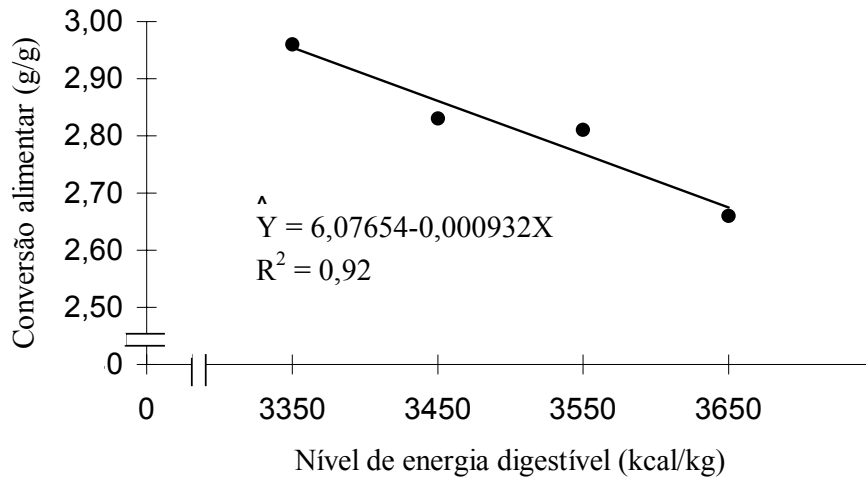


Figura 2. Conversão alimentar de marrãs dos 60 aos 100 kg, de acordo com o nível de energia digestível na dieta.

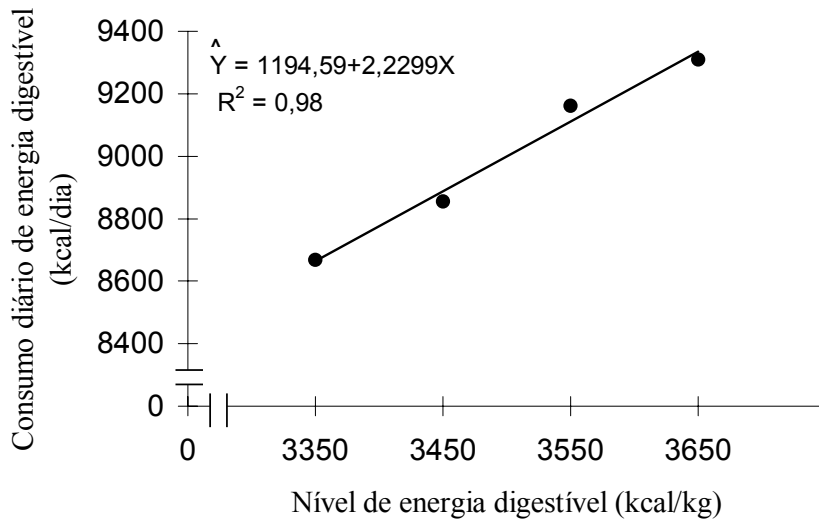


Figura 3. Consumo de energia digestível de marrãs dos 60 aos 100kg, de acordo com o nível de energia digestível na dieta.

Aumento linear no CED dos suínos, em razão do nível de ED da dieta, também foi observado por Campbel et al. (1985), Campbell e Taverner (1986), Godoy et al. (1996) e Silva et al. (1998b), mas não observado por Mascarenhas (2001). Como o consumo de ração foi mantido constante entre os tratamentos, o CED aumentou proporcionalmente à concentração de ED da ração.

Não houve efeito ($P>0,05$) das fontes de ED sobre o CED, semelhante ao observado por Mascarenhas (2001).

Não foi observado efeito ($P>0,10$) do nível de ED sobre o CDL. Este resultado pode ser atribuído ao fato de não ter sido observada

diferença significativa no CDR e de as dietas experimentais terem sido isolisínicas. Desse modo, pode-se inferir que a variação verificada no ganho de peso e na conversão alimentar ocorreu em razão direta da variação ocorrida no consumo de energia.

Constatou-se efeito quadrático ($P<0,01$) dos tratamentos sobre a ET ($R^2= 0,99$), ou seja, diminuição da espessura até o nível de 3541kcal de ED/kg de ração, segundo a equação: $Y= 194,109-0,10843X+0,000015312X^2$ ($R^2= 0,99$) (Fig. 4). Da variação total de 20% na ET observada entre os tratamentos, somente a ocorrida entre os dois primeiros níveis de energia digestível (3350×3450) representou 17%, o que correspondeu a 85% da variação total.

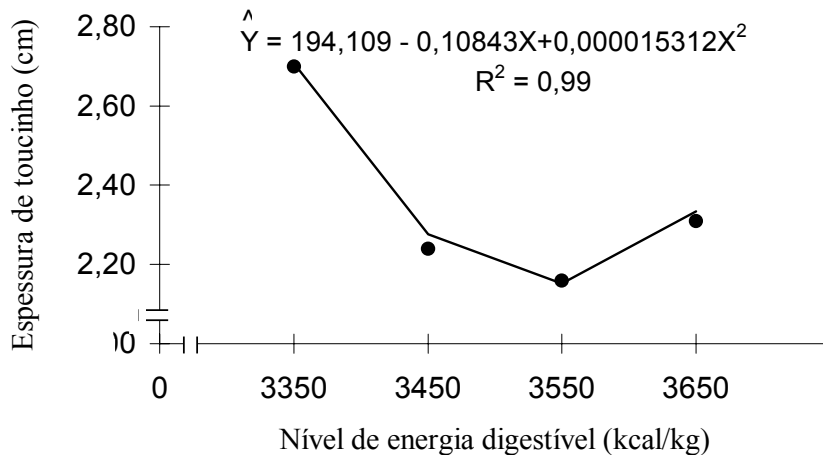


Figura 4. Espessura de toucinho de marrãs aos 100kg, de acordo com o nível de energia digestível na dieta.

Segundo Silva (1998a), a taxa de deposição de gordura na carcaça de animais que receberam dieta contendo 3700kcal de ED/kg foi 35% maior do que a de animais que consumiram níveis mais baixos de ED (3200 a 3450kcal de ED/kg de ração).

Os dados relativos à idade (IMP) e ao peso médio das marrãs à puberdade (PMP), ao número de corpos lúteos totais NCL, ao número de embrião viáveis (NEV), à taxa de fertilidade (TAF) e à taxa de mortalidade embrionária

(MEM), segundo os tratamentos, são apresentados na Tab. 3.

Não ocorreu interação ($P>0,10$) entre fontes lipídicas e níveis de ED para as características reprodutivas avaliadas. Entretanto, o nível de ED influenciou ($P<0,01$) a idade à puberdade, redução linear, segundo a equação: $Y= 265,458-0,0285X$ ($R^2= 0,79$), ou seja, o aumento do consumo de ED resultou em diminuição da idade à puberdade (Fig. 5).

Tabela 3. Idade à puberdade (IMP), peso à puberdade (PMP), número de corpos lúteos (NCL), número de embriões viáveis (NEV), taxa de fertilidade (TAF) e mortalidade embrionária (MEM) de marrãs dos 60 kg à cobrição, de acordo com o nível e fonte de energia digestível na dieta

Variável	Nível de energia digestível (kcal/kg de ração)				Fonte de energia digestível		CV (%)
	3350	3450	3550	3650	Gordura de coco	Óleo de soja	
IMP (dias) ¹	172	164	164	162	163A	168A	7,24
PMP (kg)	103	104	100	101	108A	101A	4,85
NCL ¹	13	14	14	15	14,5A	13,6A	13,92
NEV	10	11	11	11	12,5A	10,7A	20,87
TAF (%)	78	79	79	84	80A	79A	17,89
MEM (%)	22	21	21	16	20A	21A	64,34

¹Efeito linear (P<0,01); Médias seguidas de letras maiúscula diferentes na linha diferem (P<0,05) entre si.

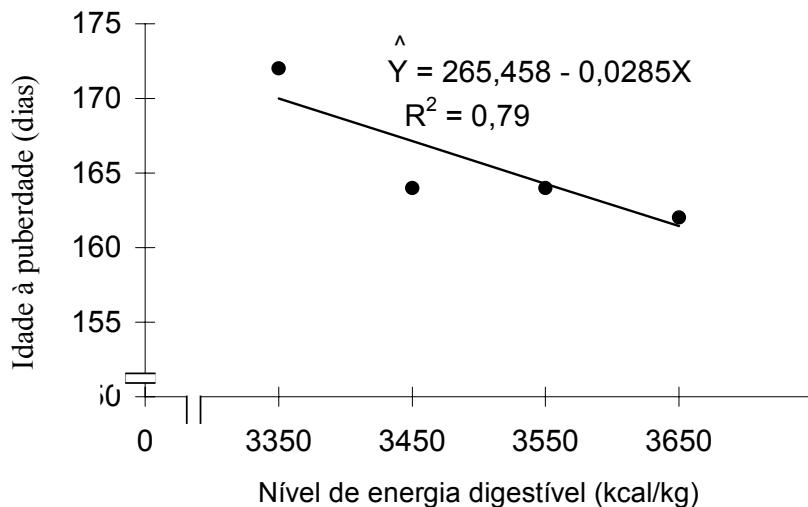


Figura 5. Idade à puberdade das marrãs, de acordo com o nível de energia digestível da dieta.

Efeito positivo da ingestão de energia sobre a IMP também foi observado por Friend et al. (1986) e Murgas (1994). Van Lunen e Aherne (1987) encontraram diferença de 26 dias na idade à puberdade em favor de marrãs que consumiram ração à vontade, quando comparadas àquelas que consumiram 85% do consumo voluntário.

Espera-se que o primeiro cio de marrãs ocorra entre os 135 e 250 dias de idade. Essa variação natural é atribuída a diversos fatores, incluindo o efeito favorável do plano nutricional (Murgas, 1994), embora existam na literatura resultados nulos ou até mesmo negativos quanto ao

aumento da ingestão de energia sobre a idade à puberdade (Sesti e Passos Jr., 1994). O efeito positivo, possivelmente, é mediado pelos níveis de hormônio do crescimento (GH) e outros hormônios reprodutivos que influenciam o metabolismo e a composição corporal dos animais.

As marrãs que consumiram dieta com nível mais alto de ED reduziram em até 10 dias a idade à puberdade, quando comparadas àquelas alimentadas com dieta contendo menor nível de ED. A fonte de energia não influenciou (P>0,10) a IMP, contudo, observou-se, em termos

Efeitos de fontes lipídicas...

absolutos, que as marrãs que consumiram dieta com gordura de coco atingiram a puberdade cinco dias antes que aquelas que receberam óleo de soja (Tab. 3).

Não houve efeito ($P>0,10$) do nível de ED da dieta sobre o PMP. Este resultado difere dos obtidos por Friend et al. (1981), que atribuíram o acréscimo de 5kg de peso em marrãs ao maior consumo de energia até a puberdade.

O surgimento da puberdade está associado ao alcance de um peso crítico corporal em roedores, vinhos e, principalmente, humanos (Sesti e

Passos Jr. 1994). Essa hipótese, aparentemente, pode também ser aplicada à espécie suína, assim, no presente estudo, o PMP corresponde a, aproximadamente, $103,2\pm 2,9$ kg. Outros fatores, além da nutrição, podem contribuir para retardar ou adiantar a idade à puberdade, como raça ou grupo genético, presença ou não do varrão e mudança de ambiente (Pay e Davies, 1973).

O NCL aumentou de modo linear ($P<0,01$) com o aumento do nível de ED da dieta segundo a equação: $Y = -5,96563 + 0,0057125X$ ($R^2 = 0,94$) (Fig. 6).

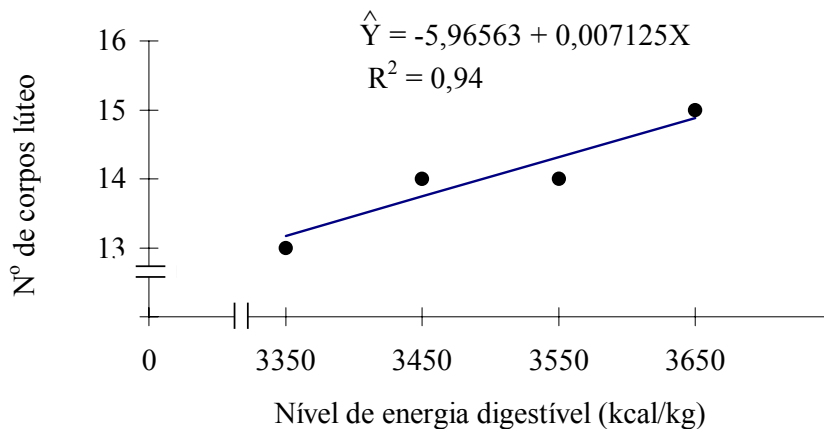


Figura 6. Ovulação de marrãs, de acordo com o nível de energia digestível da dieta.

Este resultado ocorreu, provavelmente, em função da variação positiva ($P<0,01$) do consumo de ED, que também aumentou, à medida que se elevou a densidade energética das dietas. Assim, a ovulação variou de 13 a 16 óvulos entre os tratamentos, semelhante aos resultados obtidos por Gomes (1979) e Lima et al. (1980).

Dailey et al. (1972) e Murgas (1994) também observaram que o aumento do nível de ED da dieta resultou em aumento linear da taxa de ovulação, contudo, segundo os autores, os mecanismos fisiológicos responsáveis por esse efeito não estão claramente definidos. De acordo com Brooks et al. (1972), o aumento da concentração das gonadotrofinas, quando se

incrementa o nível de energia na dieta, é um dos possíveis mecanismos para explicar o aumento da taxa de ovulação em marrãs submetidas a essas condições. Postula-se, ainda, que maior consumo de energia pode exercer efeito positivo na liberação dos hormônios responsáveis pelo processo ovulatório nos suínos.

A TAF e o NEV não foram influenciados ($P>0,10$) pelo nível e pela fonte de ED da dieta. Entretanto, Murgas (1994) observou aumento no número de embriões viáveis até o consumo médio de 9576kcal de ED/dia. Gosset e Sorensen (1959) constataram que marrãs que consumiram baixo nível de energia durante a fase pré-púbere e abatidas aos 25 dias de gestação produziram maior número de embriões normais (9,6), quando

comparadas às que consumiram dieta contendo alto nível de energia (7,6).

Não se observou efeito ($P>0,10$) do nível de energia da dieta sobre a MEM. Friend et al. (1981) verificaram que o consumo de 5260kcal de ED, durante a fase pré-pubere, resultou em 19% de MEM e O'bannon et al. (1966) e Murgas (1994) encontraram correlação positiva entre os níveis de ED e MEM, ou seja, à medida que se aumentou o nível de ED na dieta, houve aumento da taxa de ovulação e da MEM.

O efeito não significativo do nível de ED da dieta sobre o NEV e MEM pode ser explicado pelo manejo alimentar adotado após a cobrição, que também foi controlado (1,8kg de ração gestação/marrã/dia) para prevenir a possível influência nutricional sobre a mortalidade embrionária.

CONCLUSÃO

Marrãs de reposição da raça Landrace, que recebem dieta controlada (95% do consumo voluntário) dos 60kg de peso à cobrição, exigem o nível de 3650 kcal de ED/kg de dieta, associado ao consumo de ED de 9309kcal/dia, para atingir os melhores resultados de desempenho (ganho de peso e conversão alimentar) e reprodutivos (idade à puberdade e número de corpos lúteos), independentemente da fonte de energia utilizada (óleo de soja ou gordura de coco).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, L.L.; MELAMPY, R.M. Factors affecting ovulation rate in the pig. In: COLE, D.J.A. (Ed.). *Pig production*. London: Butterworth, 1972. p.29-41.
- BETERCHINI, A.G.; ROSTAGNO, H.S.; PEREIRA, J.A.A. et al. Níveis de energia para suínos nas fases de crescimento e terminação. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.15, p.452-461, 1986.
- BRAGA, J.M. *Avaliação da fertilidade do solo*. Ensaios de campo. Viçosa-MG: UFV, Imprensa Universitária, 1983. 101p.
- BROOKS, P.H.; COOPER, K.J.; LAMMINE, G.E. et al. The effect of feed level during estrus on ovulation rate in the gilt. *J. Reprod. Fertil.*, v.30, p.45-53, 1972.
- BROOKS, P.M.; COOPER, K.J. Short term nutrition and litter size. In: COLE, D.J.A. *Pig production*. London: Butterworths, 1972. p.385-398.
- CAMPBELL, R.G.; TAVERNER, M.R.; CURIC, D.M. Effects of sex and energy intake between 48 and 90 kg live weight on protein deposition in growing pigs. *Anim. Prod.*, v.40, p.497-503, 1985.
- COX, N.M.; STUART, M.J.; ALTHEN, T.G. et al. Enhancement of ovulation rate in gilts by increasing dietary energy and administering insulin during follicular growth. *J. Anim. Sci.*, v.64, p.507-509, 1987.
- DAILEY, R.A.; CLARK, J.R.; FIRST, N.L. et al. Effects of high and low feeding at two stages of the estrous cycle on follicular development in gilts from four genetic group. *J. Anim. Sci.*, v.35, 1210-1215, 1972.
- FIALHO, E.T. Influência da temperatura sobre a utilização de proteína e energia em suínos em crescimento e terminação. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS, São Paulo-SP, 1994. *Anais...* São Paulo: CBNA, 1994. p.63-83.
- FONTES, D.O.; DONZELE, J.L.; CONHALATO, G.S. et al. Níveis de energia digestível para leitões dos 30 aos 60 kg. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.25, p.1124-1138, 1996.
- FRIEND, D.W.; LODGE, G.A.; ELLIOT, J.L. Effects of energy and dry matter intake on age, body weight and backfat at puberty and on embryo mortality in gilts. *J. Anim. Sci.*, v.53, p.118-124, 1981.
- FRIEND, D.W.; WOLYNETS, M.S.; ROBERTSON, H.A. Effect of feeding frequency on age and weight of confined gilts at puberty, and some related breeding phenomena. *Anim. Reprod. Sci.*, v.11, p.69-74, 1986.
- FROBISCH, L.T. Effect of energy intake on reproductive performance and estrous synchronization of gilts. *J. Anim. Sci.*, v.31, p.486-490, 1970.
- GODOY, M.L.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S. et al. Níveis de energia digestível para suínos machos inteiros dos 30 aos 60 kg. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.25, p.1139-1149, 1996.

- GOSSET, J.W.; SORENSEN, A.M. The effects of two level and seasons on reproductive phenomena of gilts. *J. Anim. Sci.*, v.18, p.40-47, 1959.
- KEMP, B.N.M.; SOEDE, F.A.; HELMOND, F.A. et al. Effects of energy source in the diet on reproductive hormones and insulin during lactation and subsequent estrus in multi-parous sows. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.3022, 1995.
- LIMA, J.A.F.; TORRES, C.A.A.; MELLO, H.V. et al. Eficiência reprodutiva em marrãs tratadas com gonadotropina sérica, coriônica e prostaglandina. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.9, p.233-242, 1980.
- MASCARENHAS, A.G. *Fontes lipídicas e níveis de energia digestível para suínos machos inteiros a partir dos 60kg*. 2001. 70f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MURGAS, L.D.S. *Efeito do consumo de energia na fase pré-puberal sobre os desempenhos produtivo e reprodutivo de marrãs*. 1994. 65f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- NOBLET, J.; LE DIVIDICH, J.; BIKAWA, T. Interaction between energy level in the diet environmental temperature on the utilization of energy in growing pigs. *J. Anim. Sci.*, v.61, p.452-459, 1985.
- O'BANONN, R.H.; WALLACE, H.D.; WARNICK, A.C. et al. Influence of energy intake on reproductive performance of gilts. *J. Anim. Sci.*, v.25, p.706-710, 1966.
- PAY, M.G.; DAVIES, T.E. Growth, food consumption and litter production of females pig mated at low body weights. *Anim. Prod.*, v.17, p.85-91, 1973.
- QUINIOU, N.; DOURMAD, Y.; NOBLET, J. Effect of energy on the performance of different types of pigs from 45 to 100 kg body weight. 1. Protein and lipid deposition. *Anim. Sci.*, v.63, p.277-288, 1996.
- QUINIOU, N.; NOBLET, J.; VAN MILGEN, J. et al. Effect of energy intake on performance, nutrient and tissue gain and protein and energy utilization in growing boars. *Anim. Sci.*, v.61, p.133-143, 1995.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A. et al. *Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos* (Tabelas Brasileiras). Viçosa- MG: UFV, 1994. 61p.
- SESTI, L.A.C.; PASSOS Jr., H. Nutrição e reprodução d fêmea suína moderna. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS, 1994, Expo Center Norte, São Paulo, SP. *Anais...* São Paulo: CBNA, 1994. p.107-132.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos* (métodos químicos biológicos). Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1994. 165p.
- SILVA, F.C.O.; DONZELE, J.L.; FONSECA, C.C. et al. Efeito dos níveis de energia digestível da ração sobre os parâmetros reprodutivos de suínos machos inteiros e fêmeas. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.27, p.965-973, 1998a.
- SILVA, F.C.O.; DONZELE, J.L.; FREITAS, R.T.F. et al. Níveis de energia digestível para suínos machos inteiros e fêmeas dos 60 aos 100 kg. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.27, p.959-964, 1998b.
- SISTEMA de análises estatísticas e genéticas - SAEG. Viçosa: UFV, 1982. 52p.
- TAVERNER, M.R.; CAMPBELL, R.G.; KING, R. H. The relative protein and energy requirements of boars, gilts and barrows. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husband.*, v.17, p.574-580, 1977.
- VAN LUNEN, T.A.; AHERNE, F.X. Effect of long-term feed restriction on age at puberty of gilts. *Can. J. Anim. Sci.*, v.67, p.797-801, 1987.
- VERSTEGEN, M.W.A.; GREEF, K.H. Influence of environmental temperature on protein and energy metabolism in pig production. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NÃO-RUMINANTES, 1992, Lavras. *Anais...* Lavras, 1992. p.333-353.