

Qualidade da carcaça de suínos submetidos a restrição alimentar na fase de terminação e abatidos em diferentes pesos

Carcass quality of pigs submitted to feed restriction in the finishing phase and slaughtered at different weights

Helomar Cristina Almeida Barbosa,* Antonio Assis Vieira,** Fernando Queiroz de Almeida,*** Rogério Marcos de Souza,**** Joaquim Ferreira Campos*****

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade da carcaça de suínos abatidos em diferentes pesos e submetidos a diferentes níveis de restrição alimentar e de energia líquida (EL) na fase de terminação. Foram utilizados 144 suínos distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados em arranjo fatorial, com quatro níveis de restrição alimentar, de 15, 10 e 5% do consumo à vontade, dois níveis de energia, de 2.083 e 2.252 kcal EL/kg de ração e abate aos 95, 105 e 115kg de peso vivo. Foram avaliados o peso da carcaça quente, comprimento de carcaça, espessura média de toucinho, rendimento de carcaça e de cortes e relação carne:gordura na carcaça. Animais abatidos aos 95 e 105kg de peso vivo, com aumento no nível de restrição alimentar, melhoraram a qualidade de carcaça, considerando-se a redução na espessura de toucinho, aumento no peso de lombo, peso e rendimento de pernil, enquanto nos animais abatidos aos 115kg esta melhora não ocorreu, uma vez que a espessura de toucinho, o peso do lombo e o peso e rendimento de pernil não se alteraram significativamente. Com aumento no nível de energia líquida da dieta e no peso de abate, ocorreu aumento no rendimento de carcaça, porém, com piora na sua qualidade. As fêmeas tiveram qualidade de carcaça superior à de machos castrados, independentemente do peso de abate.

Palavras-chave: restrição alimentar e energia líquida, relação carne/gordura, rendimento de carcaça.

Abstract

The present study was carried out to evaluate the effect of different levels of feed restriction (FR) and of net energy (NE) on the quality of carcass of pigs in the finishing period and slaughtered body weight. It was used 144 animals 72 barrows and 72 gilts, distributed in factorial randomized blocks design, with four levels of FR, two levels of NE, and sex. The levels of FR used were: 0% (ad libitum), 5, 10 and 15% of the ad libitum feed intake, the levels of energy were 2083 and 2252 kcal EL/kg of feed and body weight slaughter were 95, 105 and 115 kg. The weight of the hot carcass; carcass length; backfat thickness, dressing percentage of carcass and of cuts and relationship meat:fat in the carcass were evaluated. The obtained results showed that the pigs slaughtered at 95 and 105 kg and increasing in the level de FR had improved the carcass quality looking to the bacfat tickness reduction and the increase of the weight of loin and weight and ham percentage dressing while for pigs slaughtered at 115 kg this improvement did not occurred, considering that the bacfat tickness and the the weight of loin and weight and ham percentage dressing did not altered significantly. The pigs slaughtered at 115 kg, had reduced the efficiency of FR for carcass quality considering that the backfat tickness did not change. The gilts had superior carcass quality than the barrow in anyone weight of slaughter.

Keywords: dressing percentage of carcass, feed restriction and net energy, relationship meat:fat.

Introdução

A restrição alimentar pode ser um instrumento adequado para melhorar a eficiência alimentar e reduzir a deposição de gordura, uma vez que a restrição alimentar é desejável quando promove aumento na eficiência alimentar na fase de terminação, proporcionando carcaças mais magras (Bellaver, 1995).

À medida que se amplia a restrição alimentar dos animais, observa-se melhoria na conversão alimentar e redução no teor de gordura na carcaça, comparando-se com animais alimentados à vontade (Leymaster e Mersmann, 1991). Entretanto, deve-se atentar para o fato de que a redução não deverá ser muito severa, pois, segundo Haydon et al. (1989), a restrição alimentar aumenta o tempo para os animais atingi-

* Zootecnista, Mestre em Zootecnia, bolsista da FAPERJ, UFRRJ, CEP 23890-000, Seropédica, RJ

** Professor do Departamento de Produção Animal, Instituto de Zootecnia, UFRRJ, CEP 23851-970, Seropédica, RJ

*** Professor do Departamento de Medicina e Cirurgia Veterinária, Instituto de Veterinária, UFRRJ, CEP 23851-970, Seropédica, RJ

**** Professor do Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG

*****Gerente de Produção, Fazenda Penalva, BR 267, Km 138, CEP 36100-000, Juiz de Fora, MG

rem o peso de abate, podendo tornar inviáveis economicamente, programas com altos níveis de restrição alimentar.

Quando há um excesso de energia na dieta, acima das exigências para deposição de proteína e para manutenção, ocorre aumento de deposição de gordura na carcaça. Giles (1990) cita como forma de restrição alimentar, a redução na densidade energética da dieta durante a fase de terminação evitando-se o excesso de gordura, particularmente nas fêmeas. Para animais de pesos mais elevados, o consumo alimentar não é o fator limitante, pois a sua média diária pode exceder a necessidade de energia para deposição de carne, o que resulta em aumento no conteúdo de gordura na carcaça (Whittemore et al., 1988).

Considerando um aumento na quantidade de ração consumida, o ganho diário em carne e gordura aumenta linearmente até um ponto em que o potencial máximo da taxa de deposição de carne terá sido atingido, em resposta ao aumento do fornecimento de ração, então o excesso de energia será desviado para a deposição de gordura. A consequência será menor taxa de crescimento corporal e maior taxa de deposição de gordura (Whittemore, 1993), enquanto em suínos submetidos a um baixo nível alimentar observa-se redução na espessura de toucinho e aumento no conteúdo de carne da carcaça (Wood, 1993).

A relação carne/gordura na carcaça piora com o aumento na quantidade de energia ingerida, mesmo quando a taxa máxima de deposição de carne magra não é alcançada, de tal modo que a percentagem de carne e a eficiência de ganho em carne são otimizadas a um menor nível de ingestão alimentar do que em nível de ingestão alimentar que permita máximo ganho de peso e eficiência alimentar (Bikker et al., 1996). Segundo Machado et al. (1984), o aumento no rendimento da carcaça de suínos com aumento no peso de abate é devido ao aumento na quantidade de gordura na carcaça, uma vez que o percentual de carne reduz-se com o aumento no peso de abate dos animais. Do mesmo modo, existe uma correlação positiva entre peso de abate e espessura de toucinho, considerando-se que, com aumento do peso vivo do animal, a deposição de gordura é mais rápida, enquanto a deposição de carne, ossos e pele na carcaça é mais lenta (Gu et al., 1992).

Segundo Gu et al. (1991), a taxa de crescimento cárneo atinge um pico e depois diminui a uma taxa constante, atingindo seu platô provavelmente de 70 a 90kg, quando ocorre aumento na taxa de deposição de gordura. Assim, a eficiência nutriente/carne diminui, isto é, o crescimento cárneo torna-se menos eficiente com o aumento no peso de abate. Embora algumas linhagens de suínos sejam selecionadas para maior ganho de proteína e qualidade de carcaça, a magnitude destas respostas ao melhoramento

genético diminui quando os animais ficam mais velhos, observando-se aumento na espessura de toucinho e na deposição de gordura quando os animais passam de 104 para 127kg de peso de abate (Friesen et al., 1995).

Quanto ao sexo, Moeller et al. (1998) observaram que machos castrados crescem mais rápido que fêmeas; no entanto, depositam gordura mais rápido, tendo, assim, maior espessura de toucinho. Segundo Machado et al. (1984), a espessura de toucinho tem correlação positiva com a quantidade total de gordura da carcaça, sendo importante indicador da qualidade de carcaça de suínos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de restrição alimentar e de energia da dieta sobre a qualidade de carcaça de suínos abatidos em diferentes pesos na fase de terminação.

Material e métodos

Foram utilizados 144 suínos Dalland, sendo 72 machos castrados e 72 fêmeas, descendentes de machos da linhagem Dalboar 70 cruzados com fêmeas da linhagem C40. Os animais foram abatidos segundo o peso vivo, aos 95, 105 e 115kg, após jejum de 24 horas de ração e 12 horas de jejum de água. Foram abatidos 48 animais em cada peso ao abate. O manejo alimentar dos animais foi descrito por Barbosa. (2000). As dietas experimentais encontram-se nas tabelas 1 e 2 e foram baseadas nas recomendações do NRC (1998). Os valores de energia líquida foram calculados em 67% da energia metabolizável, de acordo com recomendações de Noblet et al (1994).

Tabela 1 – Composição percentual da ração com nível de energia líquida (EL) de 2083kcal EL/kg de ração nos níveis de restrição alimentar para machos e fêmeas

Ingredientes	Restrição alimentar (%)							
	0		5		10		15	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Sorgo	71,85	69,78	71,26	69,10	70,66	68,28	69,84	67,47
Farelo de soja	17,30	21,00	18,80	22,60	20,40	24,50	22,30	26,60
Farelo de trigo	8,20	6,60	7,20	5,60	6,10	4,40	4,90	3,00
Calcário	0,97	0,94	0,94	0,91	0,90	0,87	0,86	0,82
Fosfato bicálcico	1,08	1,09	1,18	1,19	1,29	1,30	1,41	1,42
Sal	0,35	0,35	0,37	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43
Premix Mineral	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Colina	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,04	0,03
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada								
Proteína bruta (%)	15,88	17,11	16,35	17,65	16,87	18,24	17,45	18,90
EL (Kcal/kg)	2083	2083	2083	2083	2083	2083	2083	2083
EM* (Kcal/kg)	3108	3117	3112	3121	3116	3125	3120	3130
EL (% de EM)	67,00	67,80	66,80	66,70	66,80	66,70	66,80	66,50
Cálcio total (%)	0,75	0,75	0,77	0,77	0,78	0,78	0,80	0,80
Fósforo total (%)	0,60	0,60	0,62	0,62	0,63	0,63	0,65	0,65
Lisina digestível (%)	0,63	0,71	0,66	0,75	0,70	0,79	0,74	0,84
Lisina total (%)	0,72	0,81	0,76	0,86	0,80	0,90	0,84	0,96

* Energia metabolizável

As carcaças foram separadas em duas metades por um corte longitudinal na linha dorsolombar, que corresponde à coluna vertebral, e mensurados o comprimento da carcaça, da borda cranial da primeira costela até a borda cranial da sínfise púbica, com uso de uma fita métrica metálica. A espessura de toucinho foi mensurada com um paquímetro, em três regiões específicas, sendo a primeira mensuração feita próxima da primeira vértebra torácica, a segunda próxima da última

Tabela 2 – Composição percentual da ração com o nível de energia líquida (EL) de 2.252kcal EL/kg de ração nos níveis de restrição alimentar para machos e fêmeas

Ingredientes	Restrição alimentar(%)							
	0		5		10		15	
	M	F	M	Fluór	M	F	M	F
Sorgo	76,27	73,37	76,11	70,88	73,90	68,19	66,38	64,98
Farelo de soja	17,10	19,80	17,10	21,90	18,90	24,20	25,70	26,90
Óleo degomado	3,70	3,90	3,70	4,20	4,00	4,50	4,80	4,90
Calcário	0,76	0,76	0,74	0,74	0,73	0,73	0,71	0,70
Fosfato bicálcico	1,39	1,37	1,49	1,46	1,59	1,55	1,66	1,66
Sal	0,39	0,39	0,41	0,42	0,44	0,44	0,47	0,47
Premix Mineral	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Colina	0,05	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06
L-isina	0,11	0,14	0,16	0,13	0,15	0,12	-	0,10
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada								
Proteína bruta (%)	14,5	15,98	15,00	16,71	15,63	17,53	17,94	18,44
EL (Kcal/kg)	2252	2252	2252	2252	2252	2252	2252	2252
EM* (Kcal/kg)	3412	3415	3406	3424	3414	3435	3442	3447
EL (% de EM)	66,00	65,90	66,10	65,80	66,00	65,60	65,40	65,30
Cálcio total (%)	0,74	0,74	0,76	0,76	0,78	0,79	0,81	0,81
Fósforo total (%)	0,59	0,59	0,61	0,61	0,63	0,64	0,66	0,66
Lisina digestível (%)	0,69	0,77	0,71	0,81	0,75	0,86	0,80	0,91
Lisina total (%)	0,76	0,87	0,80	0,91	0,85	0,96	0,91	1,00

* Energia metabolizável

vértebra torácica e a terceira próxima da última vértebra lombar, de acordo com a metodologia do Sistema de Tipificação de Carcaça Suína (Ministério da Agricultura, Brasil, 1981). Após as mensurações, as duas meia-carcaças foram pesadas e avaliados o rendimento de carcaça, a espessura média de toucinho, o peso e rendimento de lombo, pernil e paleta sem seus respectivos ossos.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, sendo os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 3 x 2 x 2, com quatro níveis de restrição alimentar, de 15, 10, 5 e 0% do consumo à vontade, três pesos de abate, de 95, 105 e 115kg, dois níveis de energia, de 2.083 e 2.252 kcal EL/kg de ração e sexo, e abate aos 95, 105 e 115kg de peso vivo, em três repetições, sendo três animais por unidade experimental.

Os valores médios dos parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância para os efeitos dos níveis de energia da dieta, sexo, peso de abate e análise de regressão para os níveis de restrição alimentar utilizando o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 1993).

Resultados e discussão

Os resultados do rendimento e cortes da carcaça de suínos abatidos com diferentes pesos em função dos níveis de restrição alimentar estão apresentados na Tabela 3.

Para os suínos terminados aos 95 e 105kg de peso vivo foi observado efeito linear ($P < 0,05$) dos níveis de restrição alimentar (RA) sobre a espessura de toucinho, havendo redução linear com o aumento no nível de restrição alimentar, segundo as equações: $\hat{Y} = 2,587 - 0,0186RA$ ($R^2 = 0,72$) e $\hat{Y} = 2,756 - 0,0178RA$ ($R^2 = 0,78$), respectivamente, porém não foi observado efeito ($P < 0,05$) da restrição alimentar na espessura de toucinho dos animais abatidos aos 115kg de peso vivo.

Tabela 3 – Rendimento e cortes da carcaça de suínos abatidos em diferentes pesos em função dos níveis de restrição alimentar

Parâmetro	Peso de Abate (kg)	Níveis de restrição alimentar (%)				Média	CV(%)
		0	5	10	15		
Peso vivo (kg)	95	95,75	95,25	97,83	97,08	96,47	3,50
	105	106,75	104,30	106,85	105,00	105,83	3,48
	115	115,26	117,23	115,63	113,58	115,46	3,68
	Média	105,92	105,59	106,77	105,22	105,92	
Comprimento de carcaça (cm)	95	85,17	85,50	87,16	85,33	85,79	3,53
	105	87,50	88,00	89,15	88,00	88,26	2,86
	115	90,25	90,61	90,45	90,00	90,33	3,06
	Média	87,64	88,04	88,92	87,78	88,13	
Espessura média de toucinho (cm)	95	2,53	2,61	2,39	2,39	*	12,46
	105	2,70	2,75	2,58	2,46	*	11,58
	115	2,70	2,75	2,63	2,71	2,70	13,53
	Média	2,64	2,70	2,53	2,52	2,60	
Peso de paleta sem osso (kg)	95	3,13	3,16	3,21	3,15	3,16	9,02
	105	3,27	3,24	3,54	3,44	3,38	10,58
	115	3,88	3,78	3,74	3,67	3,77	8,77
	Média	3,43	3,39	3,50	3,42	3,44	
Rendimento de carcaça (%)	95	79,09	78,07	78,33	77,52	78,25	2,95
	105	78,57	78,72	79,52	79,17	79,01	2,18
	115	79,50	78,68	78,94	78,82	78,98	2,11
	Média	79,05	78,49	78,93	78,50	78,75	
Rendimento de lombo (%)	95	6,52	7,14	7,11	6,88	*	7,39
	105	6,55	7,05	7,00	7,24	6,96	6,54
	115	6,90	7,12	7,25	6,88	7,03	8,13
	Média	6,66	7,10	7,12	7,00	6,97	

* Significativo ($P < 0,05$), pelo teste F.

Estes resultados concordam com os obtidos por Friesen et al. (1995), Bikker et al. (1996), Ramaekers et al. (1996) e Ellis et al. (1996), os quais concluíram que animais alimentados com maior nível alimentar ou à vontade depositam proporcionalmente mais gordura e menos músculo na carcaça do que aqueles alimentados com baixo nível alimentar ou sob restrição alimentar.

Portanto, observou-se que a restrição alimentar pode ser eficiente para reduzir a deposição de gordura, quando os animais são abatidos com até 105kg peso vivo, contribuindo para melhor qualidade de carcaça.

Observou-se resposta linear crescente no rendimento de lombo em função dos níveis de restrição nos animais abatidos aos 95kg, segundo a equação $\hat{Y} = 2,779 + 0,0168RA$ ($R^2 = 0,90$) ($P < 0,05$). Para os animais abatidos aos 115kg de peso vivo não foram observados efeitos dos níveis de restrição alimentar sobre os parâmetros avaliados, exceto para peso de lombo, no qual foi observado efeito quadrático da restrição alimentar, com peso máximo de lombo de 3,33kg obtido com um nível de restrição alimentar de 7,33% (Figura 1). Ellis et al. (1996) observaram que o peso de lombo aumentou em animais sob restrição alimentar de 18% do consumo à vontade, quando abatidos com 80, 100 e 120kg de peso vivo.

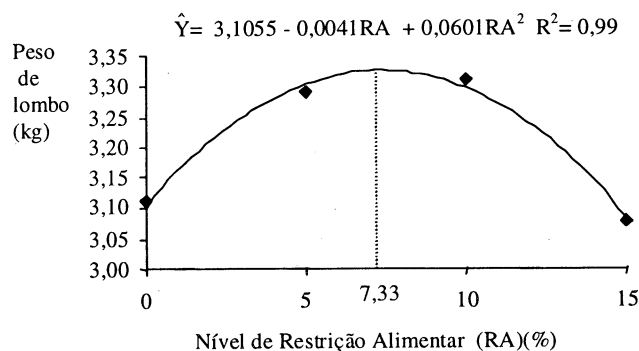


Figura 1 – Peso de lombo de carcaças de suínos abatidos aos 115kg de peso vivo em função dos níveis de restrição alimentar

Os resultados do rendimento e cortes da carcaça de suínos abatidos com diferentes pesos em função do nível de energia líquida da dieta estão apresentados na Tabela 4.

O nível de energia da dieta afetou a espessura média de toucinho ($P < 0,05$) e o rendimento de lombo dos suínos abatidos aos 105kg, sendo que animais alimentados com dietas de 2.252 kcal EL/kg apresentaram maior espessura média de toucinho e menor rendimento de lombo.

Nos pesos de abate de 95 e 115kg, os parâmetros tiveram comportamento semelhante porém não foram significativos ($P < 0,05$). Os resultados de espessura de toucinho encontrados neste trabalho concordam com o que geralmente é encontrado na literatura, onde tem sido citado que quanto mais elevado o peso de abate, maior poderá ser a deposição de gordura, uma vez que os animais tornam-se menos eficientes na deposição de carne, ou seja, a taxa de deposição protéica diminui com a maturidade.

Segundo Gu et al. (1991), a taxa de crescimento cárneo atinge um pico e depois diminui a uma taxa constante, atingindo

Tabela 4 – Rendimento e cortes da carcaça de suínos abatidos em diferentes pesos em função dos níveis de energia líquida (EL) da dieta

Parâmetro	Peso de Abate (kg)	EL da ração (Kcal/kg)		Média	CV (%)
		2.083	2.252		
Peso vivo (kg)	95	96,29	96,67	96,48	3,50
	105	105,39	106,26	105,83	3,48
	115	114,96	115,96	115,46	3,68
	Média	105,55	106,30	105,92	
Comprimento de carcaça (cm)	95	74,56	76,47	75,52	3,53
	105	88,56	87,96	88,26	2,86
	115	90,83	89,83	90,33	3,06
	Média	84,65	84,75	84,70	
Espessura média de toucinho (cm)	95	2,40	2,50	2,45	12,46
	105	2,49	2,76	*	11,58
	115	2,62	2,79	2,70	13,53
	Média	2,50	2,68	2,60	
Peso de paleta sem osso (kg)	95	3,15	3,18	3,16	9,02
	105	3,41	3,34	3,38	10,58
	115	3,76	3,79	3,77	8,77
	Média	3,44	3,44	3,44	
Rendimento de carcaça (%)	95	77,39	79,11	*	2,95
	105	76,79	79,24	79,01	2,18
	115	78,34	79,62	*	2,10
	Média	77,51	79,32	78,75	
Rendimento de lombo (%)	95	6,89	6,95	6,92	7,39
	105	7,11	6,81	*	6,54
	115	7,20	6,88	7,03	8,13
	Média	7,07	6,88	6,97	
Relação carne/gordura	95	1,42	1,49	1,45	1,45
	105	1,42	1,57	1,50	9,03
	115	1,40	1,45	1,43	11,21
	Média	1,41	1,50	1,46	

* Significativo ($P < 0,05$), pelo teste F

seu platô de 70 a 90kg aproximadamente, quando ocorre aumento na taxa de deposição de gordura. Assim, a eficiência nutriente/carne diminui com o peso de abate.

O nível de energia líquida da dieta afetou o rendimento de carcaça dos animais abatidos aos 95 e 115kg ($P < 0,05$), sendo que animais alimentados com nível de energia de 2.252 kcal EL/kg tiveram maior rendimento de carcaça, de 79,11 e 79,62%, do que aqueles alimentados com nível de energia de 2.083 kcal EL/kg de ração, de 77,39 e 78,34%, respectivamente. Machado et al. (1984) também observaram aumento no rendimento da carcaça de suínos com aumento no peso de abate, porém este aumento foi devido ao aumento na quantidade de gordura na carcaça, uma vez que o percentual de carne reduziu com o aumento no peso de abate dos animais.

Houve interação significativa entre os níveis de restrição alimentar e os níveis de energia líquida da dieta para os

parâmetros de peso de carcaça e de lombo para os suínos abatidos aos 95kg de peso vivo, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Peso de carcaça e lombo de suínos abatidos aos 95kg de peso em função da interação entre os níveis de restrição alimentar e energia líquida da dieta (EL)

Parâmetro	EL (Kcal/kg)	Níveis de restrição alimentar (%)				Média	CV (%)
		0	5	10	15		
Peso de carcaça (kg)	2083	72,15 B	74,85 A	77,20 A	74,05 A	74,56	4,35
	2252	79,40 A	73,87 A	76,12 A	76,52 A	72,23	
Peso de lombo (kg)	2083	2,32 B	2,66 A	2,81 A	2,50 A	1	8,34

Médias em cada parâmetro seguidas de letras maiúsculas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Newman-Keuls ($P < 0,05$)

$$^1 \hat{Y} = 2,30 + 0,11RA - 0,0065RA^2 \quad (R^2 = 0,94)$$

Animais abatidos aos 95kg e alimentados à vontade com dietas contendo 2.252 kcal EL/kg tiveram maior peso de carcaça que aqueles cuja dieta foi de 2.083 kcal EL/kg de ração. Nos demais níveis de restrição alimentar, de 15, 10 ou 5%, não se observou efeito do nível de energia líquida sobre o peso de carcaça dos animais ($P > 0,05$). Para animais alimentados com o nível de energia de 2.083 kcal EL/kg na dieta observou-se efeito quadrático da restrição alimentar sobre o peso de lombo ($\hat{Y} = 2,30 + 0,11RA - 0,0065RA^2$ ($R^2 = 0,94$)) ($P > 0,05$) com maior peso de lombo (2,77) sendo obtido com 8,46% de restrição alimentar. Não se observou efeito dos níveis de restrição alimentar sobre o peso de lombo. Entretanto, animais alimentados à vontade e com dietas de 2.252 kcal EL/kg apresentaram maior peso de lombo do que os alimentados à vontade com dietas de 2.083 kcal EL/kg.

Os resultados do rendimento e cortes da carcaça de suínos abatidos com diferentes pesos vivos em função do sexo estão apresentados na Tabela 6.

Foi observado efeito significativo de sexo para espessura de toucinho em que machos castrado tiveram maior espessura de toucinho (2,54cm) que fêmeas (2,36cm) abatidos aos 95kg, enquanto para animais abatidos em pesos mais elevados não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) de sexo, embora os machos tenham apresentado maior espessura média de toucinho, que as fêmeas. Estes resultados estão de acordo com aqueles encontrados na literatura, nos quais fêmeas têm apresentado menor espessura de toucinho, portanto, têm carcaças superiores com menor quantidade de gordura do que machos castrados (Ellis et al., 1996, Moeller et al., 1998, Fialho et al., 1998, Gonçalves et al., 1999).

Foi observado efeito significativo ($P < 0,05$) de sexo para peso de lombo para animais abatidos aos 95kg, enquanto para animais abatidos aos 105 e 115kg foi observado efeito de sexo ($P < 0,05$) com as fêmeas tendo maior peso de lombo que os machos castrados. Também foi observado efeito do sexo em relação ao rendimento de lombo de suínos abatidos aos 115kg de peso vivo ($P < 0,05$), em que as fêmeas apresentaram maior rendimento de lombo que os machos castrados, de 7,24 e 6,83%, respectivamente, o que demonstra a superioridade da qualidade de carcaça de fêmeas abatidas

com peso vivo maior. De modo geral, as fêmeas produziram carcaças com maior acúmulo de tecido muscular e menor gordura, resultando em carcaças de qualidade superiores às de machos castrados. Isto pode ser explicado por um possível efeito anabólico dos hormônios estrogênicos. Os machos não apresentam esse efeito devido à castração.

Tabela 6 – Rendimento e cortes da carcaça de suínos abatidos em diferentes pesos em função do sexo dos animais

Parâmetro	Peso de Abate (kg)	Sexo		Média	CV (%)
		Machos	Fêmeas		
Peso vivo (kg)	95	97,62	95,33	96,48	3,50
	105	106,75	104,82	105,83	3,48
	115	115,54	115,38	115,46	3,68
	Média				
Peso de carcaça (kg)	95	76,29	74,74	75,52	3,49
	105	84,02	83,18	83,62	4,44
	115	91,45	90,42	91,19	4,09
	Média				
Comprimento de carcaça (cm)	95	85,70	85,87	85,79	3,53
	105	88,37	88,17	88,26	2,86
	115	89,71	90,96	90,33	3,06
	Média				
Espessura média de toucinho (cm)	95	2,54	2,36	*	12,46
	105	2,64	2,60	2,62	11,58
	115	2,79	2,61	2,70	13,53
	Média				
Peso de paleta sem osso (kg)	95	3,19	3,14	3,16	9,02
	105	3,37	3,39	3,38	10,58
	115	3,72	3,83	3,77	8,77
	Média				
Peso de lombo (kg)	95	2,58	2,64	2,61	8,34
	105	2,86	2,95	*	6,76
	115	3,11	3,30	*	9,63
	Média				
Rendimento de carcaça (%)	95	78,13	78,37	78,25	2,95
	105	78,70	79,36	79,01	2,18
	115	79,15	78,81	78,98	2,10
	Média				
Rendimento de lombo (%)	95	7,06	6,78	6,92	7,39
	105	6,81	7,12	6,96	6,54
	115	6,83	7,24	*	8,13
	Média	6,90	7,05	6,97	

* Significativo pelo teste F ($P < 0,05$)

Quiniou et al. (1999) citaram que fêmeas têm uma deposição de gordura similar à de machos inteiros e de carne similar à de machos castrados. A deposição de carne é maior em machos inteiros, enquanto a deposição de gordura nos machos castrados é maior que nos machos inteiros.

Observou-se interação significativa entre restrição alimentar e sexo para peso e rendimento de pernil e relação carne/gordura de suínos abatidos aos 105kg de peso vivo, como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7 – Peso e rendimento de pernil e relação carne/gordura de suínos abatidos aos 105kg de peso vivo em função da interação entre os níveis de restrição alimentar e sexo dos animais

Parâmetro	Sexo	Níveis de restrição alimentar (%)				Média	CV (%)
		0	5	10	15		
Peso de pernil (kg)	Macho	7,31 A	7,14 A	7,92 A	7,55 A	7,48	5,38
	Fêmea	7,47 A	7,90 A	7,33 B	7,88 A	7,65	
Rendimento de pernil (%)	Macho	17,48 A	17,52 A	18,30 A	17,89 B	17,70	4,71
	Fêmea	17,84 A	18,5 A	17,72 A	19,44 A	18,38	
Relação carne/gordura	Macho	1,28 A	1,25 A	1,46 A	1,43 A	1,36	9,03

Médias em cada parâmetro, seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si, pelo teste de F ($P < 0,05$)

Para peso de pernil foi observado que machos castrados alimentados com nível de 10% de restrição alimentar tiveram maior peso de pernil, do que os submetidos aos demais níveis de restrição, enquanto fêmeas alimentadas com este nível de restrição alimentar tiveram menor peso de pernil que as demais.

Fêmeas submetidas a 15% de restrição alimentar tiveram maior rendimento de pernil ($P < 0,05$) que quaisquer outros animais, os quais tiveram rendimento de pernil iguais entre si ($P < 0,05$), independentemente de sexo ou restrição alimentar.

Para a relação carne/gordura foi observado que machos castrados submetidos a 10 e 15 % de restrição alimentar tiveram, numericamente, melhor relação carne/gordura do que os alimentados com demais níveis de restrição, embora esta diferença não seja estatisticamente significativa ($P > 0,05$). Já para as fêmeas, o nível de 5% de restrição alimentar foi o que permitiu maior relação carne/gordura, numericamente, embora essa superioridade também não tivesse sido estatisticamente significativa ($P > 0,05$). Entre machos e fêmeas não houve diferença significativa ($P < 0,05$) na relação carne/gordura.

Estes resultados estão de acordo com a literatura que diz que, quando a quantidade de ração consumida aumenta, o ganho diário em carne e gordura aumenta linearmente, até o ponto em que o potencial máximo da taxa de deposição de carne terá sido atingido, em resposta ao aumento do fornecimento de ração, e o excesso de energia e nutrientes será desviado para a deposição de gordura. A consequência será menor taxa de crescimento corporal e maior taxa de deposição de gordura (Whittemore, 1993).

Agradecimentos

Ao Sr. Manoel Teixeira Lopes, proprietário da Fazenda Penalva, pelo financiamento da pesquisa, aos funcionários da Fazenda Penalva pela colaboração na realização dos trabalhos desenvolvidos nesta pesquisa e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro pela concessão da bolsa de Mestrado.

Referências

- BARBOSA, H.C.A. *Restrição alimentar e energia líquida em dietas para suínos em terminação*. 2000. 71 p. Dissertação (Mestrado).
- BELLAVER, C. Qualidade da carcaça relacionada a restrição alimentar. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS, 1995, Campinas. *Anais...*, Campinas: CBNA, 1995. p. 21-27.

Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre a energia líquida da dieta e sexo para os parâmetros peso e rendimento de pernil de suínos abatidos aos 105kg de peso vivo, como pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8 – Peso e rendimento de pernil e de suínos abatidos aos 105kg em função de energia líquida (EL) da dieta e sexo dos animais

Parâmetro	Sexo	EL da dieta (kcal/kg)		CV (%)
		2.083	2.252	
Peso de pernil (kg)	Macho	7,72 aA	7,27 bB	5,38
	Fêmea	7,52 aA	7,71 aA	
Rendimento de pernil (%)	Macho	18,30 aA	17,27 bB	4,71

Médias em cada parâmetro seguidas de letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de F ($P < 0,05$).

Foi observado que machos castrados alimentados com dietas de 2.083 kcal EL/kg apresentaram maior peso e rendimento de pernil do que machos castrados alimentados com dietas de 2.252 kcal EL/kg, enquanto nas fêmeas não foi observado efeito do nível de energia para estas características. Nos animais alimentados com dietas de 2.083 kcal EL/kg não foi observada diferença significativa entre machos e fêmeas. Entretanto, com dietas de 2.252 kcal EL/kg, as fêmeas apresentaram maior peso e rendimento de pernil do que os machos castrados.

Conclusões

Animais abatidos aos 95 e 105kg de peso vivo com aumento no nível de restrição alimentar melhoram qualidade de carcaças, considerando a redução na espessura de toucinho, aumento no peso de lombo, peso e rendimento de pernil.

Animais abatidos aos 115kg diminuíram a eficiência da restrição alimentar para melhor qualidade de carcaça considerando que a espessura de toucinho não se alterou.

Aumento no nível de energia líquida da dieta e do peso de abate levaram aumento do rendimento de carcaça com piora na sua qualidade.

As fêmeas tiveram qualidade de carcaça superior à de machos castrados independentemente do peso de abate.

BIKKER, P., VERSTEGEN, M.W.A., CAMPBELL, R.G. Performance and body composition of finishing gilts (45 to 85 kilograms) as affected by energy intake and nutrition in earlier life: II. Protein and lipid accretion in body components. *J. Anim. Sci.*, v. 74, p. 817-826, 1996.

ELLIS, M., WEBB, A.J., AVERY, P.J. et al. The influence of terminal sire genotype sex, slaughter weight, feeding regime and

- slaughter-house on growth performance, and carcass and meat quality in pigs and on the organoleptic properties of fresh pork. *Anim. Sci.*, v. 62, p. 521-530, 1996.
- FIALHO, E.T., OLIVEIRA, A.I.G., LIMA, J.A.F. et al. Influência de planos de nutrição sobre as características de carcaça de suínos de diferentes genótipos abatidos entre 80 e 120kg. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 27, n. 6, p. 1140-1146, 1998.
- FRIESEN, K.G., NELSEN, J.L., GOODBAND, R.D. et al. The effects of dietary lysine on growth performance and carcass composition and lipid metabolism in high-lean growth gilts fed from 72 to 136 kilogramas. *J. Anim. Sci.*, v.73, p. 3.392-3.401, 1995.
- GILES, L.R. Effect of nutrition on carcass quality. In: ANIMAL PRODUCTION IN AUSTRALIA, 18., 1990, *Proceedings...* AUSTRALIAN SOCIETY ANIMAL PRODUCTION, 1990. p. 92-94.
- GONÇALVES, T.M., BERTECHINI, A.G., OLIVEIRA, A.I.G. et al. Lisina, energia, sexo sobre as características de carcaças de suínos híbridos modernos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 1999, p. 331.
- GU, Y., SCHINCKEL, A.P., FORREST, et al. Effects of ractopamine, genotype, and growth phase on finishing performance and carcass value in swine: II Estimation of lean growth rate and lean feed efficiency. *J. Anim. Sci.*, v. 69, p. 2694-2702, 1991.
- GU, Y., SCHINCKEL, A.P., MARTIN, T.G. Growth development and carcass composition in five genotypes of swine. *J. Anim. Sci.*, v. 70, p. 1719-1729, 1992.
- HAYDON, K.D., FRANKSLEY, T.D.Jr., KNABE, D.A. Performance and carcass composition of limited fed finishing swine. *Journal Animal Science*, v. 68, n. 8, p. 1916-1925, 1989.
- LEYMASTER, K.A., MERSMANN, H.J. Effect of limited feed intake on growth of subcutaneous adipose tissue layers and carcass composition in swine. *J. Anim. Sci.*, v.64, p.2837-2843, 1991.
- MACHADO, D.P.N., NICOLAIEWSKY, S., FERNANDES L.C.D. et al. Avaliação das carcaças de suínos abatidos com pesos elevados e submetidos a três regimes alimentares diferentes. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v. 13, n. 3, p. 316-323, 1984.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - *Sistema de Tipificação de Carcaça Suína*. Brasília, DF, 1981. Portaria nº 221, de 22 de setembro de 1981.
- MOELLER, S.J., CHRISTIAN, L.L., GOODWIN, R.N. Development of adjustment factors for backfat and loin muscle area from serial real-time ultrasonic measurements on purebred lines of swine. *J. Anim. Sci.*, v. 76, p. 2008-2016, 1998.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirement of pigs*. 10th Edition Rev. Washington: National Academic Press., 1998. 189 p.
- NOBLET, J., FORTUNE, H., SHI, X.S., DUBOIS, S. 1994. Prediction of net energy of feeds for growing pigs. *J. Anim. Sc.*, v. 72, p. 344-354.
- QUINIQU, N., NOBLET, J., DOURMAD, J.Y. et al. Influence of energy supply on growth characteristics in pigs and consequences for growth modelling. *Liv. Prod. Sci.*, v. 60, p. 317-328, 1999.
- RAMAEKERS, P.J.L., SWINKELS, J.W.G.M., HUISKES, J.H. et al. Performance and carcass traits of individual pigs housed in groups as affected by ad libitum and restricted feeding. *Liv. Prod. Sci.*, v. 47, p. 43-50, 1996.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-UFV. SAEG – *Sistema de análises estatísticas e genéticas*. Viçosa, 1993. Versão 5.0.
- WHITTEMORE, C.T. Nutritional manipulation of carcass quality in pigs. In: COLE, D.J.A., HARERDIGN, W., GARNSWORTTY, P.C. (Ed.). *Recent Developments in Pig Nutrition 2*. 1993. p.12-19.
- WHITTEMORE, C.T., TULLIS, J.B., EMMANS, G.C. Protein growth in pigs. *Anim. Prod.*, v. 46, p. 437, 1988.
- WOOD, J.D. Consequences of changes in carcass composition on meat quality, In: COLE, D.J.A., HARERDIGN, W., GARNSWORTTY, P.C. (ed). *Recent Developments in Pig Nutrition 2*. 1993. p. 20-29.