

## Uso de farelo de coco nas dietas de suínos para abate<sup>1</sup>

### *Use of coconut meal in slaughter pig diets*

SIEBRA, José Evânio da Costa<sup>1</sup>; LUDKE, Maria do Carmo Mohaupt Marques<sup>2\*</sup>; LUDKE, Jorge Vitor<sup>3</sup>; BERTOL, Terezinha Marisa<sup>3</sup>; DUTRA JÚNIOR, Wilson Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Agrotécnica Federal de Sousa, Sousa, Paraíba, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, Santa Catarina, Brasil.

\*Endereço para correspondência: ludkemoc@br.inter.net

## RESUMO

Objetivou-se, por meio do experimento, avaliar o desempenho bioeconômico e as características de carcaça de suínos mediante à inclusão de farelo de coco (FC) na ração. Foram utilizados 20 suínos machos castrados, híbridos Landrace x Large White, com 19,7±2,9 kg ao início do experimento e abatidos, após 12 semanas, com 89,2±5,2 kg e 149 dias de idade. O experimento foi realizado na Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB. Os níveis crescentes de farelo de coco (0%, 10%, 20% e 30%) substituíram parcialmente o farelo residual de milho e o farelo de soja em dietas isoprotéicas, isocalóricas e isolisínicas. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Os parâmetros avaliados foram o consumo total de ração, os pesos (final, de abate e das carcaças quente e fria), a receita e margem bruta por carcaça, a porcentagem de perda de peso por resfriamento, os rendimentos das carcaças quente e fria e dos principais cortes (pernil, carré, paleta, barriga + costela, sobrepaleta), a espessura do toucinho, a área de olho de lombo, o comprimento de carcaça e a relação carne:gordura. Concluiu-se que é possível incluir 22,8 % de farelo de coco nas dietas de suínos para abate, com a substituição parcial do farelo residual de milho e do farelo de soja.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos, características de carcaça, *Cocos nucifera*, farelo residual de milho

## SUMMARY

In this experiment, the swine bioeconomic performance and carcass characteristics, due to coconut meal (FC) inclusion in diets, were evaluated. Twenty hybrid barrows, Landrace x Large White, with average weight of 19.7±2.9kg, at the beginning of diet supply, were used and slaughtered after 12 weeks with average weight of 89.2±5.2 kg and 149 days of age. The experiment was established at Escola Agrotecnica Federal in Sousa-PB. Increasing levels of coconut meal (0%, 10%, 20% and 30%) replaced partially hominy feed and soybean meal in isoproteic, isocaloric and isolisinic diets. It was used a randomized block design with four treatments and five repetitions. The parameters evaluated were: feed consumption, final and slaughter weight, hot and cold carcass weights, gross income and gross margin per carcass, percentage of weight loss due to chilling, hot and cold carcass yield and yields of main cuts (ham, sirloin, shoulder+picnic, belly+ribs and boston butt), backfat thickness, loineye area, carcass length and lean to fat ratio. It was concluded that 22.8 % of coconut meal may be included in slaughter swine diets, replacing partially hominy feed and soybean meal.

**Keywords:** alternative feedstuff; carcass characteristics; *Cocos nucifera*, hominy feed

## INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro produz cerca de 10 milhões de toneladas de cereais, leguminosas e oleaginosas por ano (CONAB, 2005) com uma demanda anual de oito milhões de toneladas de ração para animais monogástricos. Segundo a CONAB (2007), no Ceará e em Pernambuco o custo de alimentação dos suínos, no ano de 2006, foi 46,7 % superior ao dos três estados do sul. A região tem demanda anual de 2,0 milhões de toneladas de ingredientes, que são fontes protéicas para aves e suínos e, adicionalmente, a baixa disponibilidade de milho se confronta com a demanda da indústria alimentícia. Segundo Pereira et al. (2008), o aproveitamento dos coprodutos da agroindústria é uma das alternativas viáveis para produção animal na região. O farelo residual de milho (FRM) corresponde a 35 % em peso do milho industrializado, contém 11,1 % de proteína bruta e, segundo Silva (1996), tem 3247 Kcal de Energia Metabolizável (EM)/kg para suínos.

O farelo de coco (FC) é uma alternativa regional para alimentação de monogástricos (BRAGA et al., 2005; LIMA et al., 2007; SIEBRA et al., 2008; SANTOS et al., 2009). Segundo o IBGE (2004), a colheita anual de coco no Nordeste foi realizada em 230 mil hectares, e dados do USDA (2007) indicaram que a produção mundial de farelo de coco, naquele ano, foi de 1,84 milhões de toneladas. Esse farelo é obtido como subproduto da extração de óleo e o seu valor de EM depende do teor residual de óleo que ele contém (CARMENATTI et al., 2005).

Em rações de suínos, o farelo de coco substitui, em peso, um terço de farelo de soja e dois terços de milho. Segundo Thorne et al. (1992), nesse

caso, limitações referentes ao balanço de aminoácidos e ao teor final de fibra bruta nas dietas restringem altos níveis de inclusão, e 10 % de farelo de coco já prejudica o desempenho de suínos. Sundu et al. (2006) afirmaram que no farelo de coco mais do que 25% em peso é composto por polissacarídeos não amiláceos (PNA) e até 40 % da proteína do farelo de coco está ligada aos polissacarídeos não amiláceos, o que resulta em baixa digestibilidade protéica. Essas características comprometem o desempenho animal, pela reduzida disponibilidade de nutrientes, aumento da viscosidade da digesta e redução do consumo de ração. O'Doherty & McKeon (2000) concluíram que suínos alimentados com FC apresentam ganho de peso e conversão alimentar piorados, porém existe ampla vantagem na redução do custo da alimentação e aumento da rentabilidade. O objetivo com a pesquisa foi avaliar o efeito do farelo de coco em dietas para suínos, mediante a substituição parcial do farelo residual de milho e do farelo de soja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola Agrotécnica Federal de Sousa, Paraíba, que possui altitude de 220 m, 6° 45' 33" de latitude Sul e 38° 13' 41" de longitude oeste, temperatura média anual de 27 °C e 58% de umidade relativa do ar. Foram utilizados 20 suínos, machos castrados, híbridos (Landrace x Large White), com peso médio inicial de 19,7±2,9 kg e com média de idade de 63 dias. O experimento teve a duração de 84 dias com seis semanas na fase de crescimento e igual período na fase de

terminação. Durante todas as fases do experimento foram observados e adotados os princípios éticos aplicados à experimentação com o uso de animais domésticos. Os suínos foram alojados em baias de alvenaria, com 1,50 x 2,15m, dotadas de comedouros tipo cocho de alvenaria de 6 cm de altura, 10,5 cm de largura e 3,5 cm de profundidade, e bebedouros tipo chupeta com água potável à vontade, localizados na parede oposta aos comedouros. O galpão de alvenaria estava localizado no sentido leste-oeste, com pé direito de 3,20 m, piso de concreto e coberto com telhas de barro. A temperatura interna do galpão era registrada diariamente às 08:00 e às 14:00 horas, por meio de termômetros de máxima e de mínima, instalados em posição correspondente à altura dos animais. Durante a avaliação, a temperatura média foi de 28,7°C, com média mínima de 22°C e média máxima de 31,7°C. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados por peso inicial e grau de parentesco, com cinco repetições e um animal por unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com o critério de inclusão de farelo de coco (FC) nos níveis de 0% (T1), 10% (T2), 20% (T3) e 30% (T4) em substituição ao farelo residual de milho e farelo de soja. As rações foram formuladas de modo a atender as exigências nutricionais para animais de médio potencial genético, conforme Rostagno et al. (2005), e todas eram isoenergéticas, com 3265 Kcal/kg para as duas fases, isoprotéicas, com 18,6% e 15,2% de PB, e isolisínicas, com 0,85% e 0,72%, respectivamente, para as fases de crescimento e terminação (Tabela 1). O farelo de coco

foi adquirido da indústria de óleo e torta de coco da cidade de Sousa-PB, que utiliza a extração do óleo por *expeller*.

Análises bromatológicas dos ingredientes utilizados foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFRPE. Os dados de consumo total de ração (CTR, kg) e peso final (PF), após 84 dias de arraçoamento, foram avaliados. As pesagens dos animais foram realizadas semanalmente, sempre às 06:00 horas da manhã. A ração foi fornecida uma vez ao dia, no período da manhã, para consumo à vontade sem sobras. Diariamente, antes do fornecimento da ração, as sobras e os desperdícios eram recolhidos e pesados, com a finalidade de avaliar o consumo diário. Depois de 12 semanas recebendo as dietas experimentais, os animais foram submetidos a um jejum alimentar por 24 horas e jejum hídrico por 6 horas. Foram pesados (PAB), transportados por 300 metros e abatidos no abatedouro experimental da EAFS, que envolveu as etapas de atordoamento, sangria, higienização, evisceração, toaleta, e seguiu-se os procedimentos descritos por Smith et al. (1988). Após o abate, as carcaças foram serradas longitudinalmente e pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e resfriadas em câmara fria com temperatura entre 2 e 4° C, por 24 horas, para nova pesagem, para a obtenção do peso da carcaça fria (PCF). Os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) foram calculados, respectivamente, por  $(PCQ/PAB)*100$  e  $(PCF/PAB)*100$ . A porcentagem de perda por resfriamento foi calculada mediante a aplicação da fórmula  $PPP = (PCA - PCF) \times 100/PCA$ .

Tabela 1. Dietas experimentais para as fases de crescimento e de terminação

Ingredientes (%)	Rações de Crescimento*				Rações de Terminação**			
Farelo de coco	0,00	10,00	20,00	30,00	0,00	10,00	20,00	30,00
Far. residual de milho	75,28	67,58	59,87	52,17	86,15	78,44	70,74	63,04
Farelo de soja	20,23	17,86	15,50	13,13	9,79	7,42	5,06	2,69
L- Lisina	0,11	0,18	0,25	0,32	0,22	0,29	0,36	0,43
Calcário calcítico	1,18	1,17	1,17	1,16	1,04	1,04	1,03	1,02
Fosfato bicálcico	0,34	0,35	0,35	0,36	0,24	0,25	0,25	0,26
Sal comum	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17
Premix Micromineral <sup>1</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Premix Vitamínico <sup>2</sup>	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Óleo de soja	2,55	2,55	2,55	2,55	2,24	2,24	2,24	2,24
Composição Calculada (%)								
Energia Metabolizável, Kcal/kg	3265	3265	3265	3265	3265	3265	3265	3265
Proteína Bruta	18,60	18,60	18,60	18,60	15,20	15,20	15,20	15,20
Gordura Bruta	11,10	11,10	11,20	11,30	11,90	12,00	12,10	12,20
Cálcio	0,60	0,60	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
Fósforo Total	0,56	0,56	0,56	0,56	0,51	0,51	0,51	0,51
Fósforo disponível	0,23	0,23	0,23	0,23	0,21	0,21	0,21	0,21
Lisina digestível	0,85	0,85	0,85	0,85	0,72	0,72	0,72	0,72
Met + Cist digestível	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,41	0,40	0,40
Treonina digestível	0,50	0,48	0,46	0,44	0,35	0,33	0,31	0,29
Preço/100 kg, R\$	69,25	68,09	66,91	65,76	64,60	63,34	62,17	61,01

\*<sup>1</sup> Cada quilograma do produto na fase de crescimento contém: Se – 270 mg, Vit. A – 2.800.000 UI, Vit. D<sub>3</sub> – 585.000 UI, Vit. E – 12.150 mg, Vit. K<sub>3</sub> – 900 mg, Vit. B<sub>1</sub> - 450 mg, Vit. B<sub>2</sub> – 2.520 mg, Vit. B<sub>6</sub> – 540 mg, Vit. B<sub>12</sub> – 9.450 µg, Ácido Fólico 225 mg, Ácido Pantotênico – 8.400 mg, Niacina – 14.400 mg, Aditivo antioxidante – 170 mg; \*\*<sup>1</sup> Cada quilograma do produto na fase de terminação contém: Se – 270 mg, Vit. A – 2.520.000 UI, Vit. D<sub>3</sub> – 540.000 UI, Vit. E – 9.900 mg, Vit. K<sub>3</sub> – 720 mg, Vit. B<sub>1</sub> - 405 mg, Vit. B<sub>2</sub> – 1.980 mg, Vit. B<sub>6</sub> – 405 mg, Vit. B<sub>12</sub> – 8.100 µg, Ácido Fólico 225 mg, Ácido Pantotênico – 6.300 mg, Niacina – 12.600 mg, Aditivo antioxidante – 170 mg; \*\*\*<sup>2</sup> Cada quilograma do produto na fase de crescimento e terminação contém: Mn - 27.000 mg, Zn – 144.000 mg, Fe – 99.000 mg, Cu – 14.400 mg, I – 540 mg.

Na meia carcaça esquerda, o comprimento (CC) foi tomado do bordo cranial da sínfise pubiana ao bordo cranioventral do Atlas e a média da espessura de toucinho (ET), calculada através da média das medidas em três pontos da carcaça: na primeira costela (P<sub>1</sub>), na última costela (P<sub>2</sub>) e na última vértebra lombar (P<sub>3</sub>).

Os rendimentos dos principais cortes de cada carcaça foram calculados em relação ao PCF (RPE: rendimento de pernil, RCA: rendimento de carré, RPA:

Rendimento da Paleta, RBC: Rendimento da Barriga + Costela e RSP: Rendimento da Sobre-Paleta) conforme Smith et al. (1988).

Os parâmetros de desempenho econômico avaliados foram receita bruta média - REC (ganho de peso em carcaça x preço pago por kg da carcaça do suíno) e a margem bruta média - MBC (calculada a partir da REC subtraída do consumo total de ração x preço médio da ração). Os parâmetros econômicos referem-se ao custo de

produção parcial devido à alimentação dos animais. Os preços médios considerados para os ingredientes foram: farelo de coco 0,45 R\$/kg, farelo residual de milho 0,52 R\$/kg, farelo de soja 0,96 R\$/kg, óleo 2,85 R\$/kg, calcário 0,57 R\$/kg, fosfato bicálcico 2,45 R\$/kg, sal comum 0,30 R\$/kg, L Lisina-HCl 8,60 R\$/kg, premix mineral 4,54 R\$/kg e premix vitamínico 6,85 R\$/kg. O farelo residual de milho foi considerado como preço relativo ao milho em grão (R\$ 0,625 R\$/kg) no valor de 83,2 %. O preço do farelo de coco foi considerado pelo preço proporcional ao custo da unidade de proteína do farelo de soja. O preço adotado por kg de carcaça suína foi de R\$ 4,00. O modelo matemático adotado na análise estatística dos parâmetros avaliados foi  $Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + \varepsilon_{ij}$ , em que  $Y_{ij}$  é o valor do parâmetro observado na parcela que recebeu o tratamento  $i$  e se encontra no bloco  $j$ ,  $\mu$  é a média da população,  $t_i$  é o efeito devido ao tratamento  $i$  que foi aplicado na parcela,  $b_j$  é o efeito devido ao bloco  $j$  em que se encontra a parcela e  $\varepsilon_{ij}$ , efeito devido aos fatores não controlados na parcela. As análises de variância e de regressão foram realizadas por meio do programa computacional SAS (1999). Na análise de regressão, foram considerados os efeitos linear, quadrático e cúbico. Nas equações cúbicas, os valores de máxima e mínima relevantes para os parâmetros foram calculados através da derivada primeira ( $dy/dx=0$ ) e aplicação da fórmula  $(-b \pm (b^2 - 4ac)^{0,5})/2a$ . Nas equações quadráticas ( $y = ax^2 + bx + c$ ), para o cálculo do valor relevante, foi aplicada a derivada primeira com aplicação da fórmula  $(-b/2a)$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância indica efeito significativo ( $p < 0,0528$ ) para o peso final e ausência de efeito para consumo de ração (Tabela 2). Através da análise de regressão para peso final foi determinado efeito cúbico ( $p < 0,0751$ ) com dois pontos relevantes: um com valor de mínima em 5,83 % e outro com valor de máxima em 22,80 % de inclusão de farelo de coco com peso final de 84,9 kg e 97,9 kg, respectivamente. Resultados de piora de desempenho com suínos alimentados com o farelo residual de milho (de mesma origem e composição) foram relatados por Silva (1996). Os resultados indicam que, ao se aumentar o nível de farelo de coco nas dietas, a concentração de farelo residual de milho é reduzida e o peso final do suíno evolui até alcançar o ponto de máxima. Acima do nível de inclusão de FC em 22,8 %, segundo a equação de regressão, é esperada a redução no peso final. A partir desse nível de inclusão, o efeito do farelo de coco se destaca de forma proeminente. Esse resultado confirma os relatos de Thorne et al. (1992), que indicam piora no desempenho de suínos com o uso de altos níveis de farelo de coco. De forma análoga ao que foi observado na avaliação do peso final (Tabela 3), a análise de variância indica efeito significativo do tratamento para o PAB ( $p = 0,0454$ ), para o PCQ ( $p = 0,0530$ ), a REC ( $p = 0,0440$ ) e também para PCF ( $p = 0,0522$ ). Para esses parâmetros, o limite máximo de inclusão de FC determinado em função da regressão cúbica corresponde a 22,8 %. Considerada como a diferença entre REC e o custo total com alimentação (consumo total multiplicado pelo preço), a MBC indica efeito significativo para tratamento ( $p = 0,0602$ ) e, na análise de regressão, o efeito linear ( $p = 0,0317$ ) indica que, para cada um por cento de inclusão de FC,

ocorre um aumento de R\$ 0,6788 na MBC, por carcaça de suíno abatido. Esse resultado com a obtenção de maior margem no uso do FC está de acordo com os obtidos por O'Doherty & McKeon

(2000). Quanto aos parâmetros apresentados, também foram feitas análises com base no teste de Tukey (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios, erro padrão da média (EPM), coeficiente de variação (CV%) e análise estatística para peso final (PF), consumo total de ração (CTR), peso ao abate (PAB), peso (PCQ) e rendimento (RCQ) de carcaça quente, receita (REC) e margem (MBC) bruta por carcaça em função do nível de farelo de coco na ração

Nível de inclusão, %	Parâmetros avaliados*						
	PF, kg	CTR, kg	PAB, kg	PCQ, kg	RCQ, %	REC, R\$	MBC, R\$
0	87,90	173,00	81,70	64,40	78,60	191,00	75,50
10	86,90	180,20	83,90	66,00	78,70	198,20	80,00
20	96,90	203,60	93,90	74,80	79,70	231,60	100,40
30	88,80	182,00	86,00	68,20	79,10	206,40	91,30
Média	89,20	184,70	86,40	68,40	79,00	206,84	86,80
E.P.M.	6,58	7,98	2,82	2,47	0,73	9,27	6,25
CV, %	7,37	9,69	7,29	8,07	2,05	10,02	16,09
Probabilidade							
Linear	0,0996	0,1841	0,0900	0,0957	0,4248	0,0790	0,0317
Quadrático	0,0957	0,0976	0,0969	0,1204	0,6512	0,1051	0,2961
Cúbico	0,0751	0,1121	0,0625	0,0636	0,4715	0,0620	0,1306
Parâmetro	Equações de regressão				Níveis relevantes		
PF, kg	$Y = -0,00531X^3 + 0,2281X^2 - 2,1188X + 90,58$				$X_{\min} = 5,83 \%, Y_{\min} = 84,9 \text{ kg}$ $X_{\max} = 22,80 \%, Y_{\max} = 97,9 \text{ kg}$		
PAB, kg	$Y = -0,00533X^3 + 0,22955X^2 - 2,1504X + 87,78$				$X_{\min} = 5,89 \%, Y_{\min} = 82,0 \text{ kg}$ $X_{\max} = 22,82 \%, Y_{\max} = 94,9 \text{ kg}$		
PCQ, kg	$Y = -0,00466X^3 + 0,20250X^2 - 1,93817X + 69,85$				$X_{\min} = 6,05 \%, Y_{\min} = 22,9 \text{ kg}$ $X_{\max} = 22,92 \%, Y_{\max} = 75,7 \text{ kg}$		
REC, R\$	$Y = -0,01423X^3 + 0,55890X^2 - 3,4517X + 191,04$				$X_{\min} = 3,58 \%, Y_{\min} = 185,2 \text{ R\$}$ $X_{\max} = 22,6 \%, Y_{\max} = 234,2 \text{ R\$}$		
MBC, R\$	$Y = 0,6788X + 76,62$				-		

Os resultados para REC e MBC estão em consonância com os relatados por Siebra et al. (2008), para a avaliação econômica, e foram expressos em função do ganho de peso e consumo de ração dos animais nas fases de crescimento e período total.

Os rendimentos de carcaça quente (Tabela 2) e de carcaça fria e dos

principais cortes (Tabela 3) não sofreram influência dos tratamentos aplicados. Esses resultados corroboram aqueles obtidos por Creswell & Brooks (1971). O parâmetro PPP avaliado apresentou alto coeficiente de variação, porém, mesmo assim, a análise de variância determinou efeito dos níveis

de farelo de coco ( $p=0,0993$ ). Na análise de regressão foi estabelecida uma relação linear ( $p=0,0333$ ) em função do nível de farelo de coco nas dietas. A cada um por cento de inclusão de farelo de coco nas dietas, ocorre uma redução de 0,052 % na PPP. Isso pode ser explicado em função do tipo de ácido graxo que se incorpora nas células e que confere menor ou maior integridade à parede celular ou a um diferenciado grau de hidratação das carcaças. No caso de baixos níveis de FC, existe a alta concentração de farelo residual de milho na dieta e que apresenta um perfil de ácido graxo insaturado bem definido. Quando o nível de FC aumenta, o perfil de ácido graxo se altera para maior grau de saturação e, na influência direta sobre a qualidade da carcaça, confere maior

resistência à perda de água durante o processo de resfriamento e, ao mesmo tempo, o grau de hidratação se torna menor. Os ácidos graxos insaturados são mais suscetíveis à oxidação, principalmente à temperatura ambiente elevada, enquanto os ácidos graxos de cadeia média presentes no FC são mais resistentes à oxidação ou rancificação. Excepcionalmente, nas condições experimentais, o uso dos dois subprodutos, em dietas de suínos em crescimento e terminação, ocorre sob longo período de armazenamento. Porém, em condições práticas, o uso do farelo residual de milho normalmente ocorre com curto período de armazenamento, e recomendado consumo imediato após a sua geração. Dessa forma, o nível de oxidação dos ácidos graxos se mantém reduzido.

Tabela 3. Valores médios, erro padrão da média (EPM), coeficiente de variação (CV%) e análise estatística para peso da carcaça fria (PCF), porcentagem de perda de peso por resfriamento (PPP), rendimentos de carcaça fria (RCF), pernil (RPE), carré (RCA), paleta (RPA), barriga+costela (RBC) e sobrepaleta (RSP) em função do nível de farelo de coco na ração

Nível de inclusão %	Parâmetro avaliado*							
	PCF, kg	PPP, %	RCF, %	RPE, %	RCA, %	RPA, %	RBC, %	RSP, %
0	63,00	3,79	76,70	30,10	20,56	12,40	19,80	8,50
10	64,70	3,08	77,10	31,10	20,74	12,60	18,80	8,60
20	73,30	2,97	78,00	30,90	19,78	12,30	19,50	9,20
30	66,90	2,94	77,60	30,50	20,82	12,40	19,00	8,60
Média	67,00	3,19	77,40	30,60	20,50	12,40	19,30	8,80
CV, %	8,14	17,45	2,13	4,18	5,89	6,15	9,90	7,74
	Probabilidade							
Tratamento	0,0522	0,0993	0,5899	0,5787	0,5333	0,9508	0,8370	0,3499
Linear	0,0854	0,0333	0,2697	0,6972	0,9439	0,9285	0,6248	0,2182
Quadrático	0,1192	0,1985	0,5826	0,2203	0,4434	0,8153	0,7619	0,3759
Cúbico	0,0696	0,6531	0,5741	0,6468	0,2202	0,6104	0,4329	0,3192
Parâmetro	Equações de regressão				Níveis relevantes			
PCF, kg	$Y = - 0,00451X^3 + 0,19582X^2 - 1,86204X + 68,2875$				$X_{\min} = 6,00 \%, Y_{\min} = 63,2 \text{ kg}$ $X_{\max} = 22,95 \%, Y_{\max} = 74,2 \text{ kg}$			
PPP, %	$Y = - 0,052 X + 3,749$				-			

Os parâmetros de avaliação das carcaças, dentre os quais a AOL, AG e RCG, não foram afetados pelo nível de inclusão de farelo de coco nas dietas (Tabela 4), o que está de acordo com os relatos de Thorne et al. (1992). A análise de variância indica efeito significativo para CC (p=0,0665), que se resume na análise de regressão como

efeito quadrático (p= 0,0179), com valor de máxima para o nível de 18,1 % de inclusão de farelo de coco. Esse efeito está vinculado aos parâmetros avaliados PF, PAB, PCQ e PCF. Com uma variação de até 10 kg, em função dos tratamentos, foi possível estabelecer uma relação entre CC e os níveis de FC.

Tabela 4. Valores médios, erro padrão da média (EPM), coeficiente de variação (CV%) e análise estatística para comprimento de carcaça (CC), média da espessura de toucinho (ETM), espessura de toucinho na última vértebra lombar (ETP<sub>3</sub>), área de olho de lombo (AOL), área de gordura (AG) e relação carne:gordura (RCG) em função do nível de farelo de coco na ração

Nível de inclusão(%)	Parâmetro avaliado*						
	CC (cm)	ETM (cm)	ETP <sub>1</sub> (cm)	ETP <sub>3</sub> (cm)	AOL(cm <sup>2</sup> )	AG(cm <sup>2</sup> )	RCG
0	90,9±0,97	3,32±0,13	4,07±0,28	3,11±0,27	29,9±2,01	25,8±2,77	0,88±0,11
10	94,0±0,92	3,05±0,12	3,74±0,27	2,88±0,26	30,5±1,91	27,4±2,63	0,94±0,10
20	95,4±1,10	2,64±0,15	3,47±0,32	2,44±0,31	27,7±2,30	19,0±3,16	0,68±0,13
30	93,1±0,88	2,92±0,12	3,98±0,26	2,35±0,25	27,9±1,84	24,8±2,53	0,89±0,10
Média	93,30	2,98	3,81	2,69	29,00	24,30	0,85
CV (%)	2,12	9,02	15,01	20,45	14,16	23,32	26,35
Probabilidade							
Peso da carcaça <sup>1</sup>	0,5707	0,0041	0,0429	0,1094	0,4063	0,0742	0,1576
Linear	0,0967	0,0218	0,6718	0,0502	0,3740	0,3868	0,6576
Quadrático	0,0179	0,0604	0,1690	0,7943	0,9227	0,4724	0,5261
Cúbico	0,6499	0,2019	0,6000	0,6695	0,5255	0,0933	0,1599
Parâmetro	Equações de regressão				Nível relevante		
CC, cm	Y = -0,0148X <sup>2</sup> + 0,5364X + 90,46				X = 18,1 %, Y = 95,3 cm		
ETM, cm	Y = -0,00621X + 3,078				-		
ETP <sub>3</sub> , cm	Y = -0,01740X + 2,956				-		

<sup>1</sup>Usado como covariável para os parâmetros avaliados.

Na amplitude da faixa de peso de carcaça considerada, é possível estabelecer uma relação entre peso da carcaça e seu comprimento, conforme preconiza Wagner et al. (1999). A análise de variância para ETM caracterizou um efeito significativo (p=0,0611) que, na análise de regressão, determina uma relação linear significativa (p= 0,0218). A cada 10 % de inclusão de FC,

relaciona-se uma diminuição de 0,62mm no valor médio de ETM. Brustolini et al. (2004), ao compararem o efeito da gordura de coco e óleo de soja em dietas de marrãs, determinaram que ao mesmo nível energético o ganho de peso diário foi significativamente superior (965 x 899 g/dia), e, simultaneamente, a espessura de toucinho no ponto P<sub>2</sub> teve tendência para a redução

(2,28 x 2,50 cm) com o uso da gordura de coco. Aquelles autores também relataram maiores coeficientes de digestibilidade (94,20 % x 86,32 %) e de metabolização (86,79 % x 82,63 %) da energia em gordura do coco, quando comparado com o óleo de soja. O efeito é explicado pela maior absorção de ácidos graxos de cadeia media, que tem uma concentração de 85 % na gordura do coco. Isso indica o maior aproveitamento da gordura do coco no metabolismo energético, que produz condições para maior ganho de peso e, ao mesmo tempo, menor deposição de gordura e menor espessura de toucinho. Thorne et al. (1992) relataram que, com o aumento na inclusão de FC em dietas de suínos em crescimento e terminação, houve uma diminuição da espessura do toucinho. Porém, o efeito dos tratamentos sobre a espessura de toucinho não se expressa de forma idêntica em todos os pontos da carcaça avaliados (Tabela 4). Não foi observado efeito dos tratamentos sobre a ETP<sub>1</sub> (p=0,5484) avaliada na primeira costela, mas, o efeito foi significativo com expressão de relação linear (p=0,0502) na ETP<sub>3</sub> avaliada na última vértebra lombar. Para cada 10 % de inclusão de FC na dieta, a espessura de toucinho na última vértebra lombar tem uma redução de 1,74 mm. Essa característica pode potencialmente estar vinculada ao grau de saturação da gordura depositada ao longo da carcaça com maiores índices de saturação da gordura na porção anterior e menores índices de saturação da gordura na parte posterior.

Novas pesquisas para avaliar as características de gordura e da qualidade da carne com o uso de FC nas dietas permitirão relacionar o efeito do tipo de ácido graxo na dieta a esses parâmetros. A combinação do farelo de coco com o farelo residual de milho em dietas

balanceadas para suínos gerou resultados diferentes aos relatados na literatura para dietas, que utilizaram milho ou cereais de inverno como fonte energética. O nível de 22,8% de inclusão de farelo de coco nas dietas de suínos para abate com farelo residual de milho e farelo de soja é recomendado.

## AGRADECIMENTOS

À Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB (EAFS), pelo financiamento do projeto de pesquisa. Ao Dr. Arlei Coldebella, pesquisador da área de Estatística da Embrapa Suínos e Aves, pelo acompanhamento nas análises realizadas.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, C.V.P.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R.; CARVALHO, L.E.; SOUSA, F.M.; BASTOS, S.C. Efeitos da inclusão do farelo de coco em rações para poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.76-80, 2005. [ [Links](#) ].

BRUSTOLINI, P.C.; SILVA, F.C.O.; DONZELE, J.L.; VELOSO, J.A.F.; FONTES, D.O.; KILL, J.L. Efeitos de fontes lipídicas e níveis de energia digestível sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de marrãs. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.4, p.511-521, 2004. [ [Links](#) ].

CARMENATTI, J.L.; FRANCO, L.S.; RICALDE, R.S. **Las palmas como fuente de alimento para cerdos en el trópico**. Mérida: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán, 2005, 211p. (Serie Manuales, 9). [ [Links](#) ].

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Custo de produção de suínos**. 2007.

Disponível em:

<[www.conab.gov.br/conabweb/download/suínos\\_geral\\_uf\\_2006.xls](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/suínos_geral_uf_2006.xls)>. Acesso em 22 mar. 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Previsão de safra agrícola 2004/2005**: sexto levantamento. Rio de Janeiro, 2005. 30p. [ [Links](#) ].

CRESWELL, D.C.; BROOKS, C.C. Effect of coconut meal on coturnix quail and coconut meal and coconut oil on performance, carcass measurements and fat composition in swine. **Journal Animal of Science**, v.33, n.2, p.370-375, 1971. [ [Links](#) ].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal**: culturas temporárias e permanentes 2003. Rio de Janeiro, 2004. v.30, p.1-93. [ [Links](#) ].

LIMA, R.C.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R.; SUCUPIRA, F.S.; MOREIRA, R.F.; BRAZ, N.M. Farelo de coco na ração de poedeiras comerciais: digestibilidade dos nutrientes, desempenho e qualidade dos ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1340-1346, 2007. [ [Links](#) ].

O'DOHERTY, J.V.; MCKEON, M.P. The use of expeller copra meal in grower and finisher pig diets. **Livestock Production Science**, v.67, p.55-65, 2000. [ [Links](#) ].

PEREIRA, E.S.; REGADAS FILHO, J.G.L.; ARRUDA, A.M.V.; MIZUBUTI, I.Y.; VILLARROEL, A.B.S.; PIMENTEL, P.G.; CÂNDIDO, M.J.D. Equações do NRC (2001) para predição do valor energético de co-produtos da agroindústria no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p.258-269, 2008. [ [Links](#) ].

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos**: composição e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2005, 186p. [ [Links](#) ].

SANTOS, E.L.; LUDKE, M.C.M.M.; BARBOSA, J.M.; RABELLO, C.B.V.; LUDKE, J.V.; WINTERLE, W.M.C.; SILVA, E.G. Níveis de farelo de coco em rações para alevinos de tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.390-397, 2009. [ [Links](#) ].

SIEBRA, J.E.C.; LUDKE, M.C.M.M.; LUDKE, J.V.; BERTOL, T.M.; DUTRA JÚNIOR, W.M. Desempenho bioeconômico de suínos em crescimento e terminação alimentados com rações contendo farelo de coco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1996-2002, 2008. [ [Links](#) ].

SILVA, J.B. **Farelo residual de milho (Hominy Feed) na alimentação de suínos nas fases inicial e crescimento**. 1996. 113f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. [ [Links](#) ].

SMITH, G.C.; SAVELL, J.W.;  
KING, G.T.; CARPENTER, Z.L.  
**Laboratory manual for meat  
science**. 4.ed. Boston: American  
Press, 1988. 333p. [ [Links](#) ].

SAS INSTITUTE. **Statistical  
Analysis System**: user's guide.  
Version 8. Cary, 1999. [ [Links](#) ].

SUNDU, B.; KUMAR, A.; DINGLE,  
J. Response of broiler chicks fed  
increasing levels of copra meal and  
Enzymes. **International Journal of  
Poultry Science**, v.5, n.1, p.13-18,  
2006. [ [Links](#) ].

THORNE, P.J.; WISEMAN, J.;  
COLE, D.J.A.; MACHIN, D.H.  
Effects of level of inclusion of copra  
meal in balanced diets supplemented  
with synthetic amino acids on growth  
and fat deposition and composition in  
growing pigs fed *ad libitum* at a  
constant temperature of 25°C. **Animal  
Feed Science and Technology**,  
Amsterdam, v.40, p.31-40, 1992.  
[ [Links](#) ].

UNITED STATES DEPARTMENT OF  
AGRICULTURE - USDA. **Oilseeds**:  
world markets and trade. Estados  
Unidos, 2007. 33p. [ [Links](#) ].

WAGNER, J.R.; SCHINCKEL, P.;  
CHEN, W.; FORREST, J.C.; COE, B.L.  
Analysis of body composition changes  
of swine during growth and  
development. **Journal of Animal  
Science**, v.77, n.6, p.1442-1466, 1999.  
[ [Links](#) ].

Data de recebimento: 23/04/2008

Data de aprovação: 17/05/2009