

Torta da polpa da macaúba para suínos em terminação

Pie macaúba pulp for finishing pigs

COSTA JÚNIOR, Martolino Barbosa da^{1*}; AROUCA, Cláudio Luiz Corrêa²; MACIEL, Mônica Patrícia²; AIURA, Felipe Shindy²; FONTES, Dalton de Oliveira¹; ROSA, Bruno Oliver¹; LIMA, Carina de Araújo²; FERNANDES, Isabela Sabino¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Zootecnia, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

²Universidade Estadual de Montes Claros, Departamento de Zootecnia, Janaúba, Minas Gerais, Brasil.

*Endereço para correspondência: martolino@zootecnista.com.br

RESUMO

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, na Fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa, Igarapé-MG, em 2013. Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de níveis de torta da polpa da macaúba para suínos em terminação. Foi utilizado delineamento em blocos casualizados (DBC) composto por, 5 tratamentos e 4 repetições, 2 animais (macho e fêmea)/baia, totalizando 40 suínos híbridos (F1 de Machos Topigs X Fêmeas DB). Os tratamentos foram 1- ração-controle, 2= ração com 5 % torta da polpa da macaúba; 3= ração com 10 % torta da polpa da macaúba; 4= ração com 15 % torta da polpa da macaúba; 5= ração com 20 % torta da polpa da macaúba. As rações e água foram fornecidas à vontade. Foram avaliados: desempenho dos animais, peso final (PF), ganho peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA), avaliações in vivo de espessura toucinho nos pontos ETP₁ e ETP₂, profundidade lombo (PL), porcentagem de carne magra (CM) e taxa de deposição carne magra diária (TDCMD), além das características de carcaça, como peso da carcaça quente (PCQ), espessura de toucinho na décima costela (ET-10^a) e na última costela (ETUL) e comprimento de carcaça (CC). O CDR foi significativo pelo teste de Dunnett, com efeito quadrático atingindo o melhor consumo quando se fornece 9,4 % e TDCMD apresentou comportamento quadrático com melhor deposição de carne magra quando se adiciona 10,3 % da torta na ração.

Palavras-chave: alimento alternativo, carcaça, desempenho, ultrassom

SUMMARY

The experiment was conducted at the Division of Swine Department of Animal Science of Veterinary School of the Federal University of Minas Gerais, at Experimental Farm Professor Hélio Barbosa, Igarapé-MG, 2013. This study aimed to evaluate the effect of adding of levels of macaúba pulp cake for pigs in the finishing phase. The design was in blocks at random (RBD), with 5 treatments, 4 replicates, and 2 animals (male and female) per pen totalizing 40 hybrid pigs. The treatments were 1 - control diet, 2 = diet with 5 % of macaúba pulp cake, 3 = diet with 10 % of macaúba pulp cake, 4 = diet with 15 % of macaúba pulp cake, 5 = diet with 20 % of macaúba pulp cake. The diets and water were supplied ad libitum. They were evaluated: animal performance, final weight, average daily gain, average feed intake and feed conversion, in vivo evaluations of backfat thickness in ETP1 and ETP2 points, loin depth, percentage of lean meat, daily deposition rate lean meat and features of hot carcass weight, backfat thickness at the tenth rib and backfat thickness at the last rib and carcass length. The CDR was significant by Dunnett test, with quadratic effect reaching the best consumption when it provides 9.4% and TDCMD quadratic behavior presented with better deposition of lean meat when you add 10.3% of the pie in the feed.

Keywords: alternative food, carcass, performance, ultrasound

INTRODUÇÃO

A suinocultura no Brasil é uma atividade que se encontra em intenso desenvolvimento e o desempenho zootécnico dos suínos apresentou melhoras nas últimas décadas, principalmente no número de suínos abatidos/porca/ano, possibilitando à indústria suinícola notável potencial para fornecer ao mercado consumidor fontes proteicas saudáveis a um baixo custo.

Porém, oscilações sazonais nos preços dos alimentos têm levado os nutricionistas a buscarem alimentos alternativos para substituir os produtos tradicionalmente utilizados na elaboração de rações. Assim, para alcançar melhores resultados através da melhoria da eficiência alimentar, redução do desperdício e menor poluição, torna-se pertinente a busca por maiores conhecimentos na nutrição animal. Na suinocultura, a alimentação tem sido responsável pelo maior custo de produção, representando, aproximadamente, 70 a 80 % do custo total da produção (GENTILINI et al., 2008). Com isso, qualquer tentativa que vise reduzir os custos da alimentação pode refletir, diretamente, sobre a eficiência da empresa suinícola.

A nutrição animal absorve grande parte da produção nacional do milho e do farelo de soja, com a suinocultura assumindo uma posição de destaque, tendo chegado em 2012 com uma demanda de rações de 15,1 milhões de toneladas (SINDIRAÇÕES, 2015), justificando a necessidade desses animais como aproveitadores de coprodutos na sua alimentação. Outro fator de grande relevância é a competição nutricional dos animais em relação ao ser humano, com vários alimentos destinados à alimentação

animal competindo com a alimentação humana.

A utilização de alimentos alternativos é de grande importância, mas conhecer sua composição é fundamental, uma vez que o sucesso da suinocultura está diretamente ligado aos ingredientes da ração (MOREIRA et al., 2002). A macaúba pode ser encontrada em quase todo território nacional e sua utilização para produção de biodiesel gera coprodutos que podem ser utilizados na alimentação animal com produção regional no Alto Paranaíba-MG de 23,7 toneladas/ha de resíduo da polpa e amêndoa (CONCEIÇÃO et al., 2013). Pelo fato de apresentarem bons valores nutritivos, esses coprodutos podem ser incorporados de maneira adequada na alimentação animal, desde que sejam tomados cuidados na sua inclusão, evitando prejuízos na produção.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes da torta da polpa da macaúba sobre o desempenho e características de carcaça de suínos na fase de terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de desempenho foi conduzido nas dependências do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado na Fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa, no Município de Igarapé, Minas Gerais nos meses de maio e junho do ano de 2013. Os animais foram alojados em baias com área de 1,53m²/animal, contendo comedouros semiautomáticos e bebedouros tipo chupeta, em galpão de alvenaria com piso semirripado de concreto e coberto com telhas de amianto, com pé direito de 3 metros.

Foram utilizados 40 suínos híbridos comerciais (20 machos castrados e 20 fêmeas), selecionados geneticamente para elevada porcentagem de carne magra na carcaça, com peso inicial médio de $70,81 \pm 2,01$ kg distribuídos em um delineamento experimental de blocos casualizados, com dois blocos (leve e pesado), com cinco tratamentos (0; 5; 10; 15 e 20 % de torta da polpa da macaúba), quatro repetições e dois

animais (macho e fêmea) por unidade experimental (baia). Na distribuição dos animais, dentro de cada bloco, foi adotado como critério o peso inicial. Cada animal foi identificado por meio de brinco nas orelhas para acompanhamento da carcaça no frigorífico. A composição química da torta da polpa da macaúba que foi utilizada no experimento encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química da torta da polpa da macaúba

Parâmetros*	% na MS
Matéria seca (MS)	88,23
Proteína bruta (PB)	4,11
Energia Metabolizável (kcal/kg)**	891
Cálcio (Ca)	0,14
Fósforo total (P)	0,08
Fibra bruta (FB)	36,73
Aminoácidos *	% na MS
Alanina	0,22
Arginina	0,19
Ácido aspártico	0,35
Glicina	0,22
Isoleucina	0,14
Leucina	0,25
Ácido glutâmico	0,38
Lisina	0,14
Cistina	0,05
Metionina	0,01
Fenilalanina	0,13
Tirosina	0,11
Treonina	0,16
Triptofano	0,12
Prolina	0,19
Valina	0,18
Histidina	0,06
Serina	0,19
Total Aminoácidos	3,07

*CBO Análises Laboratoriais.

**Resultado obtido em ensaio de metabolismo prévio.

Um ensaio de metabolismo foi conduzido nas dependências do Laboratório de metabolismo animal (LAMA), do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para obtenção dos valores de

energia da torta da polpa da macaúba. No experimento de desempenho foram utilizados cinco tratamentos, os quais constituíam cinco tipos diferentes de rações, adicionadas ou não da torta da polpa da macaúba. O tratamento 1 (controle) correspondeu a uma ração

basal, composta de milho, farelo de soja, suplementada com minerais, vitaminas e aminoácidos, formulada de modo a atender as recomendações nutricionais mínimas sugeridas por Rostagno et al. (2011) para a fase de terminação. Os demais tratamentos consistiram na variação dos níveis de substituição da torta da polpa da macaúba, compondo rações todas

isonutritivas (Tabela 2), sendo: 1= ração-controle, de acordo com Rostagno et al. (2011); 2= ração com 5 % de torta da polpa da macaúba; 3= ração com 10% de torta da polpa da macaúba; 4= ração com 15% de torta da polpa da macaúba; 5= ração com 20% de torta da polpa da macaúba.

Tabela 2. Composição percentual das rações experimentais

Ingredientes	Tratamento/ Níveis de Torta da Polpa da Macaúba(%)				
	Ração-1 controle (0 % da torta)	Ração-2 Com (5 % da torta)	Ração-3 Com (10 % da torta)	Ração-4 Com (15% da torta)	Ração-5 Com (20 % da torta)
Milho Grão	79,353	70,905	62,215	53,489	44,790
Farelo de Soja	18,383	19,490	20,712	21,932	23,150
Torta da Polpa Macaúba	---	5,000	10,000	15,000	20,000
Óleo de Soja	---	2,362	4,875	7,412	9,950
Fosfato bicálcico	0,827	0,846	0,858	0,880	0,897
Calcário Calcítico	0,605	0,572	0,537	0,500	0,467
Sal comum	0,315	0,320	0,321	0,325	0,330
Premix Terminação*	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
L-Lisina HCl- 78,4 %	0,287	0,268	0,237	0,212	0,187
DL- Metionina- 99 %	0,030	0,037	0,045	0,050	0,057
Total	100	100	100	100	100
Valores nutricionais calculados (% na MN)					
Energia metabolizável (kcal/kg)	3239	3231	3230	3230	3230
Proteína bruta (%)	15,58	15,55	15,55	15,55	15,55
Fibra bruta (%)	2,630	4,37	6,11	7,86	9,58
Cálcio (%)	0,514	0,513	0,512	0,512	0,512
Fósforo disponível (%)	0,251	0,251	0,25	0,25	0,25
Sódio (%)	0,161	0,161	0,16	0,16	0,16
Lisina Total (%)	0,944	0,944	0,942	0,942	0,942
Metionina Total (%)	0,283	0,285	0,285	0,285	0,285
Met + Cis Total (%)	0,562	0,556	0,549	0,542	0,535
Treonina Total (%)	0,587	0,588	0,590	0,590	0,591
Triptofano Total (%)	0,167	0,175	0,184	0,192	0,201

*Níveis de garantia (por kg do produto): Vitamina A, 2.500.000 UI; Vitamina D3, 300.000 UI; Vitamina E, 4.000mg; Vitamina K3, 500mg; Vitamina B1, 250mg; Vitamina B2, 1.200mg; Vitamina B6, 400mg; Vitamina B12, 5.000mcg; Biotina, 5mg; Niacina, 7.500mg; Pantotenato de Cálcio, 4.000mg; Cobre, 22.500mg; Cobalto, 100mg; Iodo, 100mg; Ferro, 40.000mg; Manganês, 21.000mg; Zinco, 40.000mg; Selênio, 75mg; Cloreto de Colina (50 %), 75.500mg; L-Lisina, 145.000mg; Metionina, 10.000mg; Antioxidante, 2.000mg.

As rações foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental, sendo pesadas diariamente. As sobras de ração foram computadas para determinação do consumo de ração total do período experimental. A água foi fornecida à vontade aos animais. Diariamente, foram coletados dados referentes às temperaturas e umidade relativa do ar, máximas e mínimas, por meio de termo-higrômetro digital instalado no interior do galpão. Os dados médios de temperatura máxima e mínima foram $27,44 \pm 2,47$ e $13,56 \pm 1,93^\circ\text{C}$. A umidade mínima média foi de $45,93 \pm 13,42$.

Os animais foram pesados no início e no final do período experimental (28 dias) para determinação do ganho de peso diário, consumo de ração diário e da conversão alimentar. Para ganho de peso diário (GPD), todos os animais foram pesados individualmente para obtenção do peso vivo e posterior ganho de peso médio diário, no início e final do período experimental. Para consumo de ração diário (CRD), do total de ração fornecido, diminuindo-se as sobras e dividindo-se pelos dias em experimento obtém-se o consumo diário de ração para cada baía, o qual posteriormente divide-se por dois para obtenção do consumo de ração médio diário. Para conversão alimentar (CA) foi obtida por meio da relação entre o consumo médio de ração diário dividido pelo ganho médio de peso diário, conforme dados de desempenho, obtidos anteriormente. Em cada animal, individualmente, foram tomadas medidas ultrassônicas in vivo para algumas características de carcaça, sendo realizadas no primeiro e no último dia do período experimental, após a pesagem dos animais, utilizando-se um equipamento portátil de ultrassom (PigLog-105®). Foram tomadas as medidas como descrito a seguir. Cada animal foi contido na

gaiola de pesagem e, para a tomada das medidas ultrassônicas, os pontos de leitura do aparelho foram obtidos do lado esquerdo do animal. No Ponto P1: medido a 7,0cm da linha dorso-lombar e a 7,0cm da última costela na direção caudal. Obteve-se neste ponto a medida de espessura de toucinho ET-P1. No Ponto P2: medido a 7,0cm da linha dorso-lombar e a 7,0cm da última costela na direção cranial. Obteve-se neste ponto a medida de espessura de toucinho ET-P2 e a medida de profundidade de lombo (PL). Na porcentagem de carne magra (CM): os preditores utilizados pelo aparelho para estimar o rendimento de carne magra foram a espessura de toucinho (ET-P1 e ET-P2) e a profundidade de lombo (PL) e, a partir dos valores de leitura obtidos, o próprio aparelho estimou a porcentagem de carne magra do animal, através de equação própria. Taxa de deposição de carne magra diária (TDCMD): esta taxa é calculada dividindo-se a diferença entre a porcentagem de carne magra estimada no último dia e a porcentagem de carne magra no primeiro dia pelo número de dias em experimento. Ao término do experimento, os animais foram pesados individualmente, atingindo em média $101,45 \pm 4,46\text{kg}$, quando foram destinados ao abate em frigorífico comercial, após permanecerem em jejum por aproximadamente 24 horas. Os animais foram então atordoados, abatidos e depilados, retirando-se as unhas e as vísceras de acordo com o procedimento do frigorífico. Na linha de matança, as carcaças foram marcadas com um lápis especial para posterior identificação à retirada dos brincos das orelhas. Foram realizadas algumas avaliações em todas as carcaças, como a seguir: pesagem da carcaça quente (PCQ), todas as carcaças foram pesadas, na linha de matança, em balança do

próprio frigorífico; rendimento de carcaça (RC) relação obtida entre o peso da carcaça quente e o peso vivo do animal (em porcentagem) no dia do abate). As medições foram obtidas no dia seguinte ao abate, após as carcaças permanecerem entre 16 e 20 horas em câmara fria, a uma temperatura entre 2 e 4°C, sendo realizadas com as carcaças dependuradas pela pata posterior, onde mensurou-se: Comprimento de carcaça pelo Método Americano (CC) (medida é tomada do bordo cranial da sínfise pubiana ao bordo crânio-ventral da primeira costela); espessura de toucinho (ET) (medidas obtidas com a utilização de um paquímetro); Espessura de toucinho na 10a costela (ET-10a): medida tomada entre a 10a e 11a costelas, a 7,0cm da linha dorso-lombar, Espessura de toucinho na última costela (ETUL): medida tomada na altura de interseção da última vértebra torácica com a primeira lombar, perpendicularmente à linha dorso-lombar a 7,0 cm da mesma (ABCS, 1973). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa SAS (SAS Institute, 1999), sendo as médias dos tratamentos comparadas ao tratamento-controle pelo teste de Dunnett a 5 % de probabilidade e análise de regressão utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado efeito ($P > 0,05$) dos níveis de torta da polpa de macaúba sobre o PF e o GPD (Tabela 3). Do mesmo modo, Amorim (2009), utilizando polpa cítrica para suínos machos castrados em terminação, não observou diferença estatística sobre o PF. Também Quadros et al. (2008) não encontraram diferenças para o GPD em

função dos níveis de inclusão de casca de soja para suínos machos castrados e fêmeas em terminação. Já Watanabe (2007), avaliando polpa cítrica para suínos machos castrados em terminação, verificou aumento no ganho de peso dos animais com o aumento da inclusão de polpa cítrica até 10,79 % na ração. O GPD médio obtido nesse estudo foi de 1094g/dia. Esse valor está acima dos valores médios encontrados por Watanabe (2007), Albuquerque et al. (2011) e Figueiredo et al. (2012), que foram de 887, 795 e 808g/dia para suínos em terminação, trabalhando com polpa cítrica, resíduos de cervejaria e feno da rama da mandioca, respectivamente. Por outro lado, o CRD (Tabela 3), foi diferente estatisticamente do tratamento-controle ($P < 0,05$), indicando que a adição de 20% da torta da polpa da macaúba acarretou um menor consumo diário de ração, em relação ao tratamento-controle. Este fato poderia ser explicado pelo excesso de fibra na ração (9,58% FB), o que poderia agir como fator antinutricional na alimentação de animais não ruminantes. A inclusão de até 20% de alimento alternativo não influenciou as características de desempenho nos trabalhos de Albuquerque et al.(2011), utilizando resíduo de cervejaria para suínos machos castrados e fêmeas em terminação, bem como Figueiredo et al. (2012), utilizando feno de rama de mandioca para suínos machos castrados e fêmeas na fase de terminação. Foi observado efeito dos tratamentos sobre a CA (Tabela 3), pois os tratamentos 2 a 5 diferiram do tratamento-controle, segundo o teste de Dunnett. Resultados diferentes foram encontrados por Watanabe (2007), trabalhando com polpa cítrica para suínos em terminação, Quadros et al. (2008), utilizando casca de soja para suínos em terminação e Figueiredo et al. (2012), os quais não

verificaram efeito da adição dos respectivos alimentos sobre a CA. Parra et al. (2008) constataram redução linear ($P < 0,05$) na CA com o aumento da inclusão da casca de café na fase de crescimento.

Observou-se efeito quadrático ($P < 0,05$) para CDR em função do aumento de torta da polpa da macaúba na ração, o qual melhorou até o nível de 9,4 % (Figura 1). Esse mesmo efeito quadrático também foi constatado por

Farias et al. (2008), analisando pseudofruto do cajueiro para suínos em crescimento, e Dutra Júnior et al. (2009), avaliando elódea na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Em ambos os trabalhos, com o aumento do alimento incluído, os animais aumentaram o consumo de ração. Em contrapartida, Quadros et al. (2008) relataram aumento linear para CRD utilizando animais em terminação alimentados com casca de soja moída.

Tabela 3. Valores médios, valor de P e coeficientes de variação (CV) para peso final (PF), ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD) e conversão alimentar (CA) para suínos em terminação alimentados com níveis crescentes de torta da polpa da macaúba

Tratamento	Variáveis			
	PF (Kg)	GPD (g)	CRD (g)	CA (g/g)
1	101,34	1095	3332	3,05
2	101,47	1090	3120	2,86*
3	103,25	1155	3172	2,75*
4	102,37	1129	3087	2,73*
5	98,81	1001	2735*	2,74*
Valor P	0,186	0,111	0,007	0,001
CV (%)	2,46	7,1	6,13	3,43

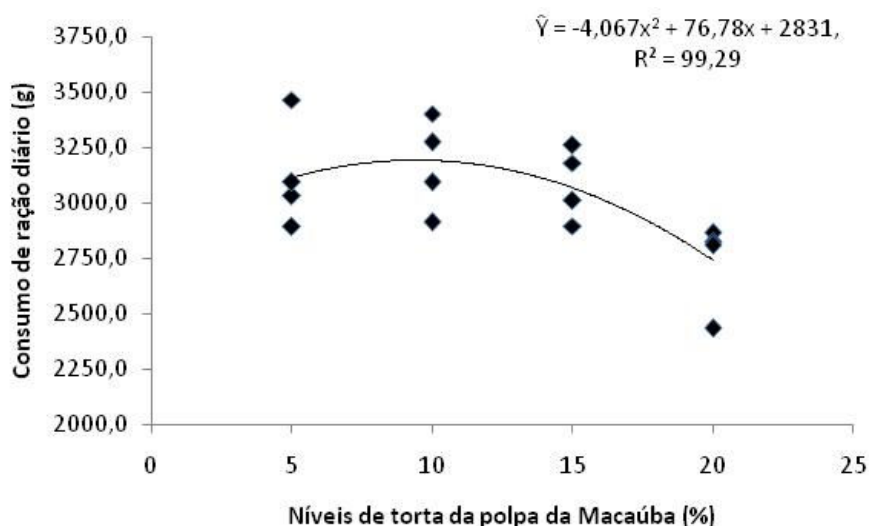


Figura 1. Efeito dos níveis de torta da polpa da macaúba sobre o consumo de ração diário

Parra et al. (2008), porém, reportaram redução linear para esse mesmo parâmetro, avaliando casca de café para suínos em crescimento e terminação. O CRD médio obtido neste estudo foi de 3089g/dia, sendo superior ao valor médio de 2626 g/dia previsto pela empresa de melhoramento genético para o cruzamento (AGPIC 337 TG Elite X Camborough 25) – (AGROCERES, 2010), nessa fase. De fato, esse valor está acima dos valores médios obtidos por Albuquerque et al. (2011) e Figueiredo et al.(2012), que foram respectivamente de 2438 e 2759g/dia. Entretanto, Watanabe (2007) relatou um consumo de ração médio superior a esse estudo, correspondendo a 3102g/dia.

Não foi observada diferença estatística entre os níveis de inclusão da torta da macaúba ($P>0,05$) para CA. Por outro lado, Quadros et al. (2008), ao avaliarem os dados por regressão, sem considerar o tratamento-controle, verificaram que ocorreu efeito quadrático tendo uma pior resposta quando se empregaram 9,9 % de casca de soja moída para CA ($P>0,05$), trabalhando com a inclusão de diferentes níveis de casca de soja, na fase de crescimento. Os resultados obtidos para espessura de toucinho no ponto P1 (ET-P1), espessura de toucinho no ponto P2 (ET-P2), profundidade de lombo (PL), porcentagem de carne magra (CM) e taxa de deposição de carne magra diária (TDCMD) encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4. Valores médios, valor de P e coeficientes de variação (CV) para espessura de toucinho no ponto P1 (ET-P1), espessura de toucinho no ponto P2 (ET-P2), profundidade de lombo (PL), porcentagem de carne magra (CM) e taxa de deposição de carne magra diária (TDCMD) para suínos em terminação alimentados com níveis crescentes de torta da polpa da macaúba

Tratamento	Variáveis				
	ET-P1 (mm)	ET-P2 (mm)	PL (mm)	CM (%)	TDCMD (g/dia)
1	18,25	13,62	51,75	55,41	522
2	16,50	11,87	50,50	56,91	558
3	20,12	14,25	53,25	54,42	541
4	17,25	12,37	56,37	57,06	600*
5	18,50	12,87	52,62	55,78	479
Valor P	0,171	0,214	0,173	0,109	0,023
CV (%)	11,140	11,400	6,130	2,590	8,740

Tratamentos: 1= 0%; 2= 5%; T3= 10%, T4=15% e T5=20% de torta da polpa de macaúba.

Médias seguidas de asterisco diferem do tratamento-controle pelo teste de Dunnett ($P< 0,05$)

Não foi verificada diferença significativa ($P>0,05$) sobre características de avaliação de carcaça in vivo para os parâmetros ET-P1, ET-P2, PL e CM. Parra et al. (2008), ao analisarem casca de café para suínos em crescimento e terminação, verificaram que os valores de ET (medidos in vivo) dos tratamentos com CM4 foram menores quando comparados à RT nas

duas fases. Por outro lado, os valores de PL não apresentaram diferença ($P>0,05$) entre os níveis de inclusão da casca de café, nem entre estes e a RT. Para TDCMD observou-se efeito significativo dos tratamentos ($P<0,05$), tendo o T4 (15 %) diferido do tratamento-controle. Para a taxa de deposição de carne magra diária (TDCMD), pode-se verificar efeito

quadrático em função do aumento dos níveis de torta da polpa da macaúba na ração, a qual aumentou até o nível ótimo de 10,3 % (Figura 2). Esse parâmetro é de grande importância para a indústria suinícola, pois existe

atualmente uma tendência de bonificação paga pelos frigoríficos aos suinocultores, em razão de carcaças mais magras, especialmente aquelas destinadas à exportação.

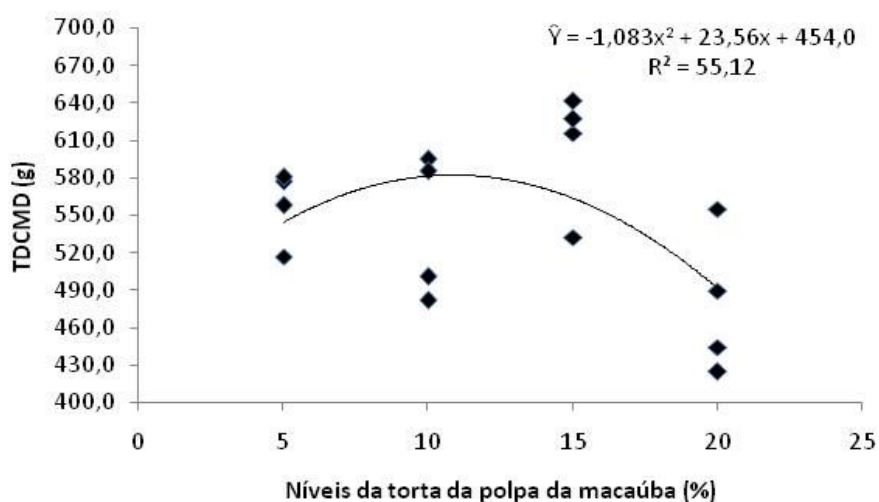


Figura 1. Efeito dos níveis de torta da polpa da macaúba sobre a taxa de deposição de carne magra diária

Na Tabela 5, encontram-se os valores médios obtidos para peso de carcaça quente (PCQ), espessura de toucinho na décima costela (ET-10^a), espessura de toucinho na última costela (ETUL) e comprimento de carcaça pelo método americano (CC). Não foram constatados efeitos significativos ($P > 0,05$) dos tratamentos sobre os parâmetros de características de carcaça PCQ, ETUL e CC, provavelmente devido as dietas fornecidas foram isoenergéticas, dando igualdade aos tratamentos, não alterando os parâmetros analisados. Do mesmo modo, Amorim (2009) não relatou efeito dos tratamentos sobre o PCQ, CC e ET média, assim como Watanabe et al. (2010) não observaram efeito dos tratamentos sobre a ET trabalhando com polpa cítrica para suínos em terminação, e Dutra Junior et al. (2009) não reportaram efeito sobre o

CC. Contudo, Parra et al. (2008), Dutra Júnior et al. (2009) e Watanabe et al. (2010) verificaram uma diminuição linear do PCQ. Quadros et al. (2008) descreveram efeito quadrático dos tratamentos sobre o PCQ.

O tratamento com 5 % de inclusão da torta da polpa (2) diferiu do tratamento-controle, apresentando um menor RC. Também a ET-10a, nos tratamentos 2 e 4 foi inferior ao tratamento-controle pelo teste de Dunnett. Por esse motivo, os parâmetros RC e ET-10a foram submetidos à análise de regressão, não sendo, contudo, significativos entre si. Entretanto, Parra et al. (2008), Quadros et al. (2008), Amorim (2009), Dutra Júnior et al. (2009) e Watanabe et al. (2010) relataram uma diminuição linear do RC. Figueiredo et al. (2012) não verificaram diferença estatística para RC até 20 % de inclusão do feno da

rama da mandioca na ração. Quadros et al. (2008) reportaram efeito linear decrescente dos tratamentos sobre a ET, constatando que a adição de até 16 % da casca de soja na ração não causou prejuízo nas carcaças, sendo as mesmas consideradas mais magras que o controle. De modo semelhante, Dutra Junior et al. (2009) relataram que a ET diminuiu linearmente com o aumento da inclusão de elódea na ração de suínos nas fases de crescimento e terminação.

Segundo os autores, essa diminuição da ET poderia ser explicada como uma consequência da restrição energética ocasionada pelo alto teor de fibra das rações (até 7,68 % de FB). Gomes (1996) cita que a redução da ET pode resultar em melhoria de qualidade de carcaça e, por sua vez, isso poderia estar associado a um menor ganho de peso corporal de suínos alimentados com rações ricas em fibra.

Tabela 5. Valores médios, valor de P, coeficientes de variação (CV), peso da carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (RC), espessura de toucinho no P1 (ET-10a), espessura de toucinho no P2 (ETUL) e comprimento de carcaça pelo método americano (CC)

Tratamento	Variáveis				
	PCQ (kg)	RC (%)	ET-10a (mm)	ETUL (mm)	CC (cm)
1	83,65	81,32	22,50	18,75	81,37
2	79,35	76,02*	16,75*	15,75	81,62
3	83,60	80,82	17,75	14,00	80,62
4	82,65	78,80	15,75*	13,25	81,12
5	78,75	80,38	20,25	14,75	80,87
Valor P	0,472	0,050	0,027	0,123	0,935
CV (%)	6,02	3,11	15,33	19,01	2,19

Tratamentos: 1= 0%; 2= 5%; 3= 10%, 4=15% e 5=20 % de torta da polpa de macaúba.

Médias seguidas de asterisco diferem do tratamento-controle pelo teste de Dunnett (P< 0,05).

Todavia, deve-se levar em conta que, à medida que se elevou a inclusão da torta da polpa da macaúba, no presente estudo, houve uma maior necessidade de inclusão de óleo de soja, de modo a manter as rações isoenergéticas. Esse fato poderia explicar a ausência de diferenças no GPD dos animais, visto que o mesmo foi semelhante entre os tratamentos, mesmo com a última ração (T5) apresentando um valor de 9,58 % de FB, valor superior ao valor de 7,68 % de FB relatado por Dutra Junior et al. (2009).

Concluiu-se que a torta da polpa da macaúba pode ser incluída até o nível

de 10,3 % em rações para suínos em terminação, nível este que melhorou a taxa de deposição de carne magra diária dos animais, sem prejuízo ao desempenho dos mesmos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial à FAPEMIG pelos recursos financiados para a execução do projeto e sem a qual seria improvável a realização do mesmo.

REFERÊNCIAS

AGROCERES-PIC. **Tabelas de eficiência de crescimento**. Rio Claro, SP, 2010.

ALBUQUERQUE, D.M.N.; LOPES, J.B.; KLEIN JUNIOR, M.H.; MERVAL, R.R.; SILVA, F.E.S.; TEIXEIRA, M.P.F. Resíduo desidratado de cervejaria para suínos em terminação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.465-472, 2011.

AMORIM, A.B. **Polpa cítrica e complexo enzimático para suínos nas fases de crescimento e terminação**. 2009. 101f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Alimentação Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS - ABCS. **Método brasileiro de classificação de carcaça**. Estrela, RS, 1973. 17p.

CONCEIÇÃO, L.D.H.C.S. da; ANTONIASSI, R.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; ROGÉRIO, J.B.; DUART, I.D.; CASTRO, P.R. de; BELLON, G. **Potencial da macaúba e avaliação de maciços**. Brasília: Embrapa Agroindústria de Alimentos. 2013.4p.

DUTRA JÚNIOR, W.M.; CARVALHO, D.M. S.; RABELLO, C.B.V.; LUDKE, M.C.M.M.; ALMEIDA, G.H.N.; LIMA, S.B.P. Utilização da elódea (*Egeria densa*) na alimentação de suínos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.31, n.1, p.39-44, 2009.

FARIAS, L.A.; LOPES, J.B.; FIGUEIREDO, A.V.; ALBUQUERQUE, D.M.N.; ARÁUJO NETO, A.A.A.; RAMOS, L.S.N. Pseudofruto do cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) para suínos em crescimento: Metabolismo de nutrientes e desempenho. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.100-109, 2008.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, A.V.; ALBUQUERQUE, D.M.N.; LOPES, J.B.; FARIAS, L.A.; MARQUES, C.M.; CARVALHO FILHO, D.U. Feno da rama de mandioca para suínos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], v.13, n.3, p.791-803. 2012.

GENTILINI, F.P.; LIMA, G.J.M.; GUIDONI, A.L.; RUTZ, F. Casca de soja em dietas para suínos em crescimento e Terminação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.14, n.2, p.375-382, 2008.

MOREIRA, I.; RIBEIRO, C.R.; FURLAN, A.C.; SCAPINELLO, C.; KUTSCHENKO, M. Utilização do farelo de germe de milho desengordurado na alimentação de suínos em crescimento e terminação: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2238-2246, 2002.

PARRA, A.R.P.; MOREIRA, I.; FURLAN, A.C.; PAIANO, P.; SCHERER, C.; CARVALHO, P.L. O. Utilização da casca de café na alimentação de suínos nas fases de crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.433-442, 2008.

QUADROS, A.R.B.; MOREIRA, I.;
FURLAN, A.C.; RIBEIRO, C.S.;
PERDIGÃO, L.; KUTSCHENKO, M.
Inclusão de diferentes níveis de casca de
soja moída em dietas isoenergéticas
para suínos em crescimento e
terminação. **Ciência Rural**, v.38, n.2,
p.463-469, 2008.

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.;
EUCLIDES, R.F. **Composição de
alimentos e exigências nutricionais de
aves e suínos (tabelas brasileiras)**.
Viçosa: UFV, 2011. 252p.

SAS Institute . **SAS/STAT User's
guide**. Version 8. Cary, NC, 1999.

SINDIRAÇÕES. **Setor de
Alimentação Animal Boletim
Informativo do Setor**. 2013. 8p.
Disponível em:
<http://editorastilo.com.br/pdf/indices/boletim_maio2013.pdf>. Acesso em: 02
abr. 2015.

WATANABE, P.H. **Polpa cítrica na
restrição alimentar qualitativa para
suínos em terminação**. 2007. 79 p.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-
Universidade Estadual Paulista,
Jaboticabal.

WATANABE, P.H.; THOMAZ, M.C.;
RUIZ, U.S.; SANTOS, V.M.;
MASSON, G.C.I.; FRAGA, A.L.;
PASCOAL, L.A.F.; ROBLES-
HUAYNATE, R.A.; SILVA, S.Z.
Carcass characteristics and meat quality
of heavy swine fed different citrus pulp
levels. **Arquivo Brasileiro de
Medicina Veterinária e Zootecnia**,
v.62, n.4, 2010.

Data de recebimento: 18/03/2014

Data de aprovação: 11/05/2015