



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil

Caetano de Abreu, Rodrigo; Kiefer, Charles; Villa Alves, Fabiana; Alves Marçal, Danilo; Ferreira de  
Oliveira, Bruna; Pereira Martins, Leandro; Rosa, Elaine Marisa  
Milheto em dietas de suínos em crescimento e terminação  
Ciência Rural, vol. 44, núm. 9, septiembre-, 2014, pp. 1639-1644  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33132415020>

- Como citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Milheto em dietas de suínos em crescimento e terminação

### Millet in diets of growing and finishing pigs

Rodrigo Caetano de Abreu<sup>I</sup> Charles Kiefer<sup>II</sup> Fabiana Villa Alves<sup>III</sup> Danilo Alves Marçal<sup>I</sup>  
Bruna Ferreira de Oliveira<sup>I</sup> Leandro Pereira Martins<sup>IV</sup> Elaine Marisa Rosa<sup>IV</sup>

#### RESUMO

Realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar níveis de milheto híbrido ADR 8010<sup>®</sup> nas dietas de suínos em crescimento e terminação sobre o desempenho e características quantitativas de carcaça. Foram utilizados 48 animais, machos castrados, geneticamente similares, com peso inicial de 30,0±2,9kg. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro níveis de inclusão de milheto na dieta (0; 25; 50; e 75%), seis repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois animais. Foram analisados os parâmetros de desempenho (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar) e as características de carcaça (peso e comprimento de carcaça, espessura de toucinho, profundidade de músculo, percentual e quantidade de carne magra). Os níveis de milheto não influenciaram ( $P>0,05$ ) nos parâmetros de desempenho e características de carcaça dos suínos. O milheto ADR 8010<sup>®</sup> pode substituir o milho em até 75% nas dietas de suínos em crescimento e terminação, sem prejudicar o desempenho e características de carcaça dos animais.

**Palavras-chave:** alimento energético, carcaça, desempenho, híbrido ADR 8010<sup>®</sup>.

#### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate levels of millet hybrid ADR 8010<sup>®</sup> in the diets of pigs in growing and finishing on performance and carcass quantitative characteristics. It was used 48 barrows, genetically similar c, with initial weight around 30.0±2.9kg. The animals were distributed in a randomized block design, with four levels of inclusion of millet in the diet (0; 25; 50 and 75%), six replicate of two animals each. It was analyzed the parameters of performance (feed intake, weight gain and feed conversion) and carcass traits (weight and height of carcass, back fat thickness, depth of muscle, percentage and amount of lean meat). The level of inclusion of millet do not influence ( $P>0.05$ ) the

parameters of performance and characteristics of carcass of pigs. The millet ADRR 8010<sup>®</sup> can replace the corn up to 75% on diets of pigs in growth and finishing without impacting performance and carcass characteristics of animals.

**Key words:** carcass, energetic food, hybrid ADR 8010<sup>®</sup>, performance.

#### INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas têm demonstrado que o milho pode ser substituído parcial ou totalmente por alimentos alternativos nas dietas de suínos em crescimento e terminação (BASTOS et al., 2002; BASTOS et al., 2004; KIEFER & QUADROS, 2006; MARQUES et al., 2007). Dentre os substitutos do milho, está o milheto, gramínea anual com grande potencial de cultivo como cultura de entressafra (safrinha). O milheto também pode ser uma alternativa de cultivo quando os padrões de temperatura e chuvas estiverem abaixo do necessário para o plantio do milho, de tal forma que os rendimentos seriam negativamente afetados pela seca de verão ou por uma estação de crescimento curta (SALTON et al., 1995).

Dentre as vantagens do milheto, em relação ao milho, estão o maior teor proteico e maior digestibilidade dos aminoácidos (ROSTAGNO et al., 2011), além de ausência de tanino e micotoxinas (RAGHAVENDER & REDDY, 2009), sendo que a única desvantagem do milheto está relacionada ao seu

<sup>I</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>II</sup>UFMS, 97070-900, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: charles.kiefer@ufms.br. Autor para correspondência.

<sup>III</sup>Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>IV</sup>Acadêmicos do curso de Zootecnia, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

reduzido valor energético (LAWRENCE et al., 1995). Além disso, em situações de preços elevados do milho, o milho pode contribuir para redução dos custos das dietas e melhorar a viabilidade econômica da produção animal (MURAKAMI et al., 2009). Nesse sentido, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar níveis de milho híbrido ADR 8010® nas dietas de suínos em crescimento e terminação sobre o desempenho e características quantitativas de carcaça.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 48 animais, machos castrados, geneticamente similares, com peso inicial de 30,0±2,9kg. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro níveis de inclusão do milho (0, 25, 50 e 75%), seis repetições, sendo cada unidade experimental constituída por dois animais. O milho utilizado para a elaboração das dietas experimentais foi o híbrido ADR 8010®. A determinação da composição nutricional para proteína e aminoácidos totais do milho foi realizada pelo método analítico, no laboratório da Evonik Animal Nutrition Services (Tabela 1). A partir dos valores totais analisados e dos coeficientes de digestibilidade descritos por ROSTAGNO et al. (2011), foram estimados os níveis de aminoácidos digestíveis do milho.

As dietas experimentais foram isonutritivas, formuladas de modo a atender as exigências nutricionais estabelecidas por ROSTAGNO et al. (2011), para suínos machos castrados, de alto

Tabela 1 - Composição nutricional analisada do milho híbrido 8010®.

Nutriente	Total (%) <sup>1</sup>	Coefficiente de digestibilidade (%) <sup>2</sup>	Aminoácido digestível (%)
Proteína bruta	11,9	-	-
Lisina	0,35	81,9	0,29
Treonina	0,46	80,3	0,37
Metionina + Cistina	0,50	91,3	0,46
Valina	0,63	88,0	0,55
Arginina	0,53	94,8	0,50
Histidina	0,28	94,6	0,26
Triptofano	0,13	85,7	0,11
Leucina	1,20	89,8	1,08
Isoleucina	0,49	87,3	0,43
Fenilalanina	0,60	90,0	0,54

<sup>1</sup>Laboratório Evonik Animal Nutrition Services; <sup>2</sup> ROSTAGNO et al. (2011).

potencial genético e desempenho superior dos 30 aos 50kg (Tabela 2), dos 50 aos 70kg (Tabela 3) e dos 70 aos 100kg (Tabela 4). A ração foi fornecida *ad libitum* aos animais durante todo o período experimental.

Durante o período experimental, a temperatura e a umidade relativa do ambiente foram monitoradas diariamente às 8 e 16 horas, por meio de um conjunto de termômetros de máxima e mínima, de bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro. Os valores registrados foram convertidos no índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), segundo BUFFINGTON et al. (1981), caracterizando o ambiente térmico em que os animais foram mantidos.

Tabela 2 - Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais para suínos em fase de crescimento (30-50kg).

Ingredientes (%)	----- Níveis de milho, % -----			
	0	25	50	75
Milho	75,47	53,61	29,63	5,64
Milheto	0,00	25,00	50,00	75,00
Farelo de soja, 45%	20,04	16,83	14,00	11,17
Óleo de soja	0,00	1,19	2,79	4,52
Caulim	1,12	0,00	0,00	0,00
Fosfato bicalcico	1,18	1,19	1,22	1,24
Calcário calcítico	0,72	0,73	0,73	0,73
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40
Sal comum	0,41	0,41	0,42	0,43
L-Lisina HCl	0,37	0,44	0,50	0,56
DL-Metionina	0,09	0,09	0,08	0,07
L-Treonina	0,11	0,12	0,14	0,15
L-Triptofano	0,01	0,01	0,01	0,01
Bacitracina de Zinco	0,04	0,04	0,04	0,04
Composição nutricional calculada				
Proteína bruta (%)	15,81	15,60	15,30	15,14
EL (kcal/kg)	2.400	2.400	2.400	2.400
Lisina digestível, (%)	0,943	0,943	0,943	0,943
Met+Cist digestível, (%)	0,556	0,556	0,556	0,556
Treonina digestível, (%)	0,613	0,613	0,613	0,613
Triptofano digestível, (%)	0,170	0,170	0,170	0,170
Valina digestível, (%)	0,651	0,651	0,651	0,651
Cálcio (%)	0,635	0,635	0,635	0,635
Fósforo disponível, (%)	0,314	0,314	0,314	0,314
Sódio (%)	0,180	0,180	0,180	0,180

<sup>1</sup>Conteúdo por quilograma de ração: cobre-0,03g; ferro-0,1g; iodo-1,9mg; manganês-0,07g; zinco-0,16g.

<sup>2</sup>Conteúdo por quilograma de ração: colina-0,4872g; niacina-30mg; vit. B12-25mcg; vit.B2-5mg; vit.k3- 5mg; selênio-0,3mg; vit.B6-3mg; ácido fólico-1,5mg; vit.A-10.000UI; vit.D3-2000UI; ácido pantotênico-10,816mg; vit.B1-2mg, biotina-0,3mg, vit.E-50UI.

Tabela 3 - Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais para suínos em fase de crescimento (50-70kg).

Ingredientes (%)	----- Níveis de milheto, % -----			
	0	25	50	75
Milho	77,35	57,21	33,21	9,21
Milheto	0,00	25,00	50,00	75,00
Farelo de soja, 45%	17,58	14,04	11,21	8,39
Óleo de soja	0,00	0,52	2,25	3,98
Caulim	1,95	0,00	0,00	0,00
Fosfato bicálcico	0,95	0,96	0,99	1,01
Calcário calcítico	0,66	0,67	0,67	0,68
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40
Sal comum	0,38	0,39	0,39	0,40
L-Lisina HCl	0,38	0,46	0,52	0,57
DL-Metionina	0,09	0,07	0,07	0,06
L-Treonina	0,11	0,12	0,14	0,15
L-Triptofano	0,02	0,02	0,01	0,01
Bacitracina de Zinco	0,04	0,04	0,04	0,04
Composição nutricional calculada				
Proteína bruta (%)	14,86	14,65	14,42	14,20
EL (kcal/kg)	2,400	2,400	2,400	2,400
Lisina digestível, (%)	0,891	0,891	0,891	0,891
Met+Cist digestível, (%)	0,526	0,526	0,526	0,526
Treonina digestível, (%)	0,579	0,579	0,579	0,579
Triptofano digestível, (%)	0,160	0,160	0,160	0,160
Valina digestível, (%)	0,610	0,610	0,610	0,610
Cálcio (%)	0,552	0,552	0,552	0,552
Fósforo disponível, (%)	0,269	0,269	0,269	0,269
Sódio (%)	0,170	0,170	0,170	0,170

<sup>1</sup>Conteúdo por quilograma de ração: cobre - 0,03g; ferro - 0,1g; iodo - 1,9mg; manganês - 0,07g; zinco - 0,16g.

<sup>2</sup>Conteúdo por quilograma de ração: colina - 0,4872g; niacina - 30mg; vit. B12 - 25mcg; vit. B2 - 5mg; vit. K3 - 5mg; selênio - 0,3mg; vit. B6 - 3mg; ácido fólico - 1,5mg; vit. A - 10.000UI; vit. D3 - 2000UI; ácido pantotênico - 10,816mg; vit. B1 - 2mg; biotina - 0,3mg; vit. E - 50UI.

Foram coletados diariamente os resíduos de ração do chão e somados às sobras do comedouro ao final do período experimental, para determinar o consumo de ração diário. Foram realizadas quatro pesagens por ocasião do início de cada fase e ao final do experimento para obtenção de dados relativos ao ganho de peso e à conversão alimentar. Ao término do experimento, os animais foram pesados e, após a pesagem, permaneceram em jejum de sólidos por 8 horas para serem transportados ao frigorífico.

Ao chegarem ao frigorífico, foram pesados para determinar o peso vivo de frigorífico e o rendimento de carcaça. Após um período de descanso

Tabela 4 - Composição centesimal e nutricional das dietas experimentais para suínos em fase de terminação (70-100kg).

Ingredientes (%)	----- Níveis de milheto, % -----			
	0	25	50	75
Milho	77,84	57,91	33,18	8,46
Milheto	0,00	25,00	50,00	75,00
Farelo de soja, 45%	16,88	13,85	11,72	9,59
Óleo de soja	0,00	0,33	2,12	3,92
Caulim	2,42	0,00	0,00	0,00
Fosfato bicálcico	0,85	0,86	0,88	0,90
Calcário calcítico	0,62	0,63	0,64	0,64
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,40	0,40	0,40	0,40
Sal comum	0,36	0,36	0,37	0,38
L-Lisina HCl	0,32	0,38	0,42	0,46
DL-Metionina	0,06	0,04	0,03	0,02
L-Treonina	0,09	0,10	0,11	0,11
L-Triptofano	0,01	0,00	0,00	0,00
Bacitracina de Zinco	0,04	0,04	0,04	0,04
Composição nutricional calculada				
Proteína bruta (%) <sup>3</sup>	14,50	14,50	14,50	14,50
EL (kcal/kg)	2,400	2,400	2,400	2,400
Lisina digestível, (%)	0,829	0,829	0,829	0,829
Met+Cist digestível, (%)	0,497	0,497	0,497	0,497
Treonina digestível, (%)	0,555	0,555	0,556	0,555
Triptofano digestível, (%)	0,149	0,149	0,150	0,155
Valina digestível, (%)	0,598	0,598	0,598	0,598
Cálcio (%)	0,512	0,512	0,512	0,512
Fósforo disponível, (%)	0,250	0,250	0,250	0,250
Sódio (%)	0,160	0,160	0,160	0,160

<sup>1</sup>Conteúdo por quilograma de ração: cobre - 0,03g; ferro - 0,1g; iodo - 1,9mg; manganês - 0,07g; zinco - 0,16g.

<sup>2</sup>Conteúdo por quilograma de ração: colina - 0,4872g; niacina - 30mg; vit. B12 - 25mcg; vit. B2 - 5mg; vit. K3 - 5mg; selênio - 0,3mg; vit. B6 - 3mg; ácido fólico - 1,5mg; vit. A - 10.000UI; vit. D3 - 2000UI; ácido pantotênico - 10,816mg; vit. B1 - 2mg; biotina - 0,3mg; vit. E - 50UI.

de 12 horas, os animais foram insensibilizados por eletronarcole, sacrificados pela secção dos grandes vasos do pescoço, escaldados e eviscerados.

Ao final da linha de abate, as carcaças foram pesadas e divididas em duas por um corte longitudinal na linha dorso-lombar, que corresponde à coluna vertebral. Foram mensurados os comprimentos de carcaça, medindo-se da borda cranial da primeira costela até a borda cranial da sínfise púbica, com auxílio de fita métrica. Foram realizados cortes na metade esquerda das carcaças, no ponto P2, para a exposição do músculo *Longissimus dorsi* e do toucinho para a determinação da profundidade do

músculo e da espessura de toucinho, com o auxílio de um paquímetro digital (BRIDI & SILVA, 2007).

O percentual de carne magra na carcaça foi determinado através da equação: rendimento de carne (%) = 60 - (espessura de toucinho x 0,58) + profundidade do músculo x 0,10 (BRIDI & SILVA, 2007). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS - *Statistical Analysis System*, versão 8,2 (2001), a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura do ar, umidade relativa do ar, temperatura de globo negro e o ITGU corresponderam a 20,65±5,28°C, 75,7±12,9%, 24,2±4,9°C e 72,4±6,3, respectivamente. Considerando que a temperatura média registrada durante o período experimental foi inferior à crítica máxima de 27°C estabelecida para as categorias de crescimento e terminação (LEAL & NÂAS, 1992) e que o ITGU calculado foi similar ao de 69,6±4,0, obtido por

SANCHES et al. (2010) para suínos submetidos a ambiente de termoneutralidade, pode-se inferir que os animais foram mantidos em ambiente de conforto térmico durante o período experimental.

Os níveis de milho não influenciaram ( $P>0,05$ ) nos parâmetros de desempenho (consumo diário de ração, ganho diário de peso e conversão alimentar) avaliados nas diferentes fases de produção (Tabela 5). Ao avaliar níveis de até 60% de milho na fase inicial (15-30kg) (BASTOS et al., 2004) e de até 71% para as fases de crescimento e terminação (PINHEIRO et al., 2003), não foram observados efeitos da substituição do milho por milho sobre o desempenho dos suínos. De modo similar, BASTOS et al. (2002) e MOREIRA et al. (2007), avaliando níveis de até 60% de inclusão de milho nas dietas para suínos nas fases de crescimento e terminação, não encontraram efeitos sobre o desempenho.

De acordo com LAWRENCE et al. (1995), o milho possui menor quantidade de energia digestível e metabolizável para os suínos em comparação com o milho, resultado de seu maior valor em fibras, o que,

Tabela 5 - Desempenho e características de carcaça de suínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de milho nas fases de crescimento e terminação.

Variáveis	----- Níveis de milheto, % -----				CV%	Valor P
	0	25	50	75		
----- 30-50kg -----						
Peso inicial, kg	30,38	29,96	29,37	29,85	10,21	0,893
Peso final, kg	45,59	46,93	45,80	45,50	9,62	0,853
Consumo de ração diário, kg	1,64	1,76	1,64	1,66	11,31	0,456
Ganho de peso diário, kg	0,76	0,85	0,80	0,81	15,18	0,365
Conversão alimentar	2,20	2,08	2,11	2,21	14,41	0,697
----- 30-70kg -----						
Peso final, kg	75,00	76,58	77,10	75,77	7,52	0,853
Consumo de ração diário, kg	2,32	2,26	2,26	2,34	9,26	0,764
Ganho de peso diário, kg	0,91	0,95	0,97	0,95	8,83	0,441
Conversão alimentar	2,55	2,37	2,34	2,49	9,92	0,198
----- 30-100kg -----						
Peso final, kg	99,51	99,88	101,77	98,04	8,04	0,807
Consumo de ração diário, kg	2,71	2,59	2,60	2,75	9,45	0,450
Ganho de peso diário, kg	0,95	0,96	0,99	0,94	9,27	0,651
Conversão alimentar	2,87	2,70	2,63	2,92	9,28	0,651
Peso no frigorífico, kg	93,96	92,53	95,50	95,20	6,02	0,797
Carcaça quente, kg	79,38	78,08	79,66	81,41	6,94	0,775
Comprimento de carcaça, cm	93,00	89,33	92,20	92,20	3,50	0,268
Espessura de toucinho, cm	1,38	1,36	1,40	1,46	22,71	0,948
Profundidade de músculo, cm	60,50	64,60	62,66	63,83	8,07	0,561
Rendimento de carcaça, %	84,39	84,36	83,43	85,54	2,62	0,449
Carne magra, %	58,02	58,81	58,14	57,87	3,21	0,831
Carne magra, kg	45,98	45,86	46,30	47,12	6,18	0,871

Coefficiente de variação (CV%).



em tese, poderia provocar aumento no consumo de ração diário dos suínos, pois estes regulam o consumo através da quantidade de energia na dieta. Todavia, essa resposta não foi observada no presente estudo, uma vez que as dietas foram isoenergéticas, sendo formuladas para energia líquida.

Todavia, existem evidências de que a suplementação de óleo nas dietas pode reduzir a velocidade do trânsito da digesta, o que possibilitaria maior tempo para a digestão e absorção dos nutrientes, melhorando a conversão alimentar (ADEOLA & ORBAN, 1995). Essa redução da velocidade do trânsito, mediada pela colicistocina, ocorre principalmente em resposta aos lipídios formados por cadeias entre 12 a 18 carbonos, presentes em grande quantidade em óleos e gorduras (SWENSON & REECE, 1996). Dessa forma, dietas contendo altas concentrações de lipídios, como a dieta contendo 75% de milheto no presente estudo, poderiam gerar melhor eficiência de utilização dos nutrientes. Todavia, essa resposta não foi verificada no presente estudo.

O peso vivo de frigorífico, peso de carcaça quente, comprimento de carcaça, espessura de toucinho, profundidade de músculo, rendimento de carcaça, percentual e quantidade de carne na carcaça não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de milheto das dietas experimentais (Tabela 5).

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com os observados por NUNES et al. (1997) e BASTOS et al. (2002), que também não obtiveram diferença para as características de carcaça de suínos a partir da inclusão de 78 e 60% de milheto nas dietas, respectivamente. Entretanto, os pesquisadores citados ressaltaram que a adição crescente de milheto proporcionou valores mais elevados para a espessura de toucinho, porém sem diferença significativa.

## CONCLUSÃO

O milheto híbrido ADR 8010® pode substituir o milho nas dietas de suínos em crescimento e terminação em até 75%, sem prejudicar o desempenho e características quantitativas de carcaças dos animais.

## COMISSÃO DE ÉTICA

Pesquisa aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob protocolo nº 423/2012/UFMS.

## REFERÊNCIAS

ADEOLA, O.; ORBAN, J.I. Chemical composition and nutrient digestibility of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) fed to

growing pigs. **Journal of Cereal Science**, v.22, p.177-184, 1995. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0733521095900489>>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0733-5210\(95\)90048-9](http://dx.doi.org/10.1016/0733-5210(95)90048-9).

BASTOS, A.O. et al. Diferentes níveis de grão de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) na alimentação de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1753-1760, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982002000700018&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982002000700018&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 02 jun. 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000700018>.

BASTOS, A.O. et al. Utilização do milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) r. brown) grão na alimentação de suínos na fase inicial (15-30kg de peso vivo). **Ciência Rural**, v.34, p.1915-1919, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782004000600038](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000600038)>. Acesso em: 02 jun. 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000600038>.

BRIDI, A.M.; SILVA, C.A. **Métodos de avaliação de carcaça e da carne suína**. Londrina: Midiograf, 2007. 97p.

BUFFINGTON, D.E. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE**, v.24, p.711-714, 1981.

KIEFER, C.; QUADROS, A.R.B. Avaliação técnico-econômica da substituição do milho pela quirera de arroz em dietas de suínos. **Revista Ceres**, v.53, p.31-37, 2006. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/CERES/revistas/V53N305P00606.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

LAWRENCE, B.V. et al. Nutrient digestibility and growth performance of pigs fed pearl millet as replacement for corn. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2026-2032, 1995. Disponível em: <<http://www.journalofanimalscience.org/content/73/7/2026.full.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

LEAL, P.M.; NÃÃS I.A. Ambiência animal. In: CORTEZ, L.A.B.; MAGALHÃES, P.S.G. (Org.). **Introdução à engenharia agrícola**. Campinas, SP: Unicamp. 1992. p.121-135.

MARQUES, B.M.F.P.P. et al. Substituição de milho por sorgo baixo tanino em dietas para suínos: digestibilidade e metabolismo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.767-772, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352007000300031&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352007000300031&script=sci_arttext)>. Acesso em: 02 jun. 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000300031>.

MOREIRA, I. et al. Diferentes tipos de milheto utilizados na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Ciência Rural**, v.37, p.495-501, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782007000200031&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782007000200031&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10 ago. 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782007000200031>.

MURAKAMI, A.E. et al. Avaliação econômica e desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de milheto em substituição ao milho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.31, p.31-37, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/5761/5761>>. Acesso em: 02 jun. 2012. doi: 10.4025/actascianimsci.v31i1.5761.

NUNES, R.C. et al. Utilização do grão de milheto (*Pennisetum americanum* L. Leeke) em rações para suínos na fase de crescimento. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal de Goiás**, v.27, p.41-47, 1997.

PINHEIRO, M.S.M. et al. Milheto moído em substituição ao milho em rações para suínos em crescimento e terminação: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, p.99-109, 2003. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/64/62>>. Acesso em: 02 jun. 2012.

RAGHAVENDER, C.R.; REDDY, B.N. Human and animal disease outbreaks in India due to mycotoxins other than aflatoxins. **World Mycotoxin Journal**, v.2, p.23-30, 2009. Disponível em: <<https://wageningenacademic.metapress.com/content/1n4v025gr307t314/resource-secured/?target=fulltext.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2012. doi: 10.3920/WMJ2008.1066.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2011. 252p.

SALTON, J.C. et al. Cultivo de primavera: alternativa para produção de palha no Mato Grosso do Sul. **Jornal do Plantio Direto**, n.27, p.6-7, 1995.

SANCHES, J.F. et al. Níveis de ractopamina para suínos machos castrados em terminação e mantidos sob conforto térmico. **Ciência Rural**, v.40, p.403-408, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782010000200023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000200023)>. Acesso em: 02 jun. 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000257>.

SAS Institute. **SAS user's Guide statistics**. Statistical Analyses System Institute, Versão 8.02. Cary, NC, 2001. 1471p.

SWENSON, M.J.; REECE, W.O. Dukes - **Fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996. 856p.