

# SUBSTITUIÇÃO DO MILHO GRÃO TRITURADO POR FARELO DE ARROZ PARBOILIZADO NA DIETA DE VACAS LEITEIRAS: CONSUMO E DIGESTIBILIDADE APARENTE

ROBERTO CAMARGO WASCHECK,<sup>1</sup> PEDRO LEONARDO REZENDE,<sup>2</sup> PAULO CESAR MOREIRA,<sup>1</sup>  
RONALDO BRAGA REIS,<sup>3</sup> SÉRGIO ARTIAGA DA ROSA E CARLOS LIMA NETO<sup>1</sup>

1. Departamento de Zootecnia, Universidade Católica de Goiás  
2. Departamento de Produção Animal, EV/UFG - peleonardo@hotmail.com  
3. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.

## RESUMO

Desenvolveu-se o experimento para a avaliação do efeito da substituição do milho por farelo de arroz parboilizado na dieta de vacas leiteiras. Foram utilizadas nove vacas lactantes da raça Holandês com  $80 \pm 24$  dias de lactação, com médias de produção diária de 20 kg de leite, em delineamento quadrado latino 3 x 3, com três repetições. Os tratamentos variaram em função da composição das dietas: a) volumoso à base de silagem de sorgo e silagem de resíduo de milho verde mais concentrado à base de milho grão triturado (FM); b) volumoso à base de silagem de sorgo

e silagem de resíduo de milho verde mais concentrado com milho grão triturado e farelo de arroz parboilizado em partes iguais (MA); c) e volumoso à base de silagem de sorgo e silagem de resíduo de milho verde mais concentrado com 79,3% de substituição do milho grão pelo farelo de arroz parboilizado (FA). A inclusão de farelo de arroz parboilizado não interferiu nos consumos diários de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral e amido. Os consumos de extrato etéreo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram superiores para as dietas MA e FA.

PALAVRAS-CHAVES: Lactação, lipídios, subproduto.

## ABSTRACT

### SUBSTITUTION OF THE TRITURATED CORN GRAIN BY PARBOILED RICE MEAL IN DAIRY COWS DIET: INTAKE AND APPARENT DIGESTIBILITY

The research trials were carried to evaluate the effect of replacement of corn by parboiled rice meal in the diet of lactating dairy cows. Nine lactating Holstein cows,  $80 \pm 24$  days in milk, 20 kg of milk per day at beginning of the trial were use in a 3 x 3 latin square design. The experimental diets varied in the concentrate and forage composition: forage based on sorghum silage and concentrate based on corn grain cracked (CGC); forage based on sorghum silage and green corn by-product silage and concentrate based on

corn grain cracked and parboiled rice meal in equal parts (CGC + PRM) and forage based on sorghum silage and green corn by-product silage and concentrate in which 79.3% of replacement of corn grain cracked for parboiled rice meal (PRM). The replacement of corn by parboiled rice meal didn't affect the dry mater, crude protein, mineral mater and starch intakes; the diets with parboiled rice meal had hither intakes of NDF, ADF and ether extract.

KEY WORDS: By-product, lipids, lactation period.

## INTRODUÇÃO

Os lipídios são usados nas dietas de ruminantes com três objetivos: elevar a densidade energética da dieta, principalmente para vacas leiteiras de alta produção no início de lactação; reduzir o uso abundante de grãos em dietas pobres em fibra e assim evitar acidose e depressão da gordura do leite; reduzir o custo da unidade de energia na matéria seca (MS) da dieta (CHILLIARD, 1993).

O total de gordura na dieta não deve exceder a 7% da MS total da dieta, uma vez que o fornecimento de sebo, de gorduras inertes no rúmen e de caroço de algodão aumentará o teor de gordura no leite. Além disso, o fornecimento de óleos insaturados livres em mais de 2% da MS total da dieta pode alterar a fermentação ruminal, provocando queda no teor de gordura do leite (GRUMMER, 1993).

Fontes adequadas de gordura para vacas leiteiras em lactação não interferem na digestibilidade de outros nutrientes e no desenvolvimento adequado da microbiota ruminal, apresentando alta digestibilidade intestinal. Tais características são obtidas por técnicas de processamento industrial de proteção de lipídeos, mas seu uso tem sido restrito, por conta do seu elevado preço. A alternativa seria a suplementação com fontes de gorduras naturais, regionalmente disponíveis e de baixo custo, para aumentar a eficiência econômica da atividade leiteira.

O farelo de arroz comum vem sendo largamente utilizado na alimentação de bovinos de leite e de corte. Vários experimentos já foram realizados para testar suas propriedades. Entretanto, os subprodutos de arroz parboilizado, como o farelo, ainda são pouco avaliados em suas propriedades nutricionais.

No Brasil, 25% do total de arroz produzido é parboilizado, assim como no resto do mundo. Os líderes em produção estão localizados no Sul, onde predomina o cultivo de terras baixas (várzeas), com rendimento médio por hectare superando 5 toneladas, em contraposição às baixas produtividades de campo no centro do País, onde prepondera o arroz de terras altas. Nos últimos anos, a média de produção brasileira é de 2,8 t/ha (IBGE, 2001).

O farelo de arroz é obtido após a colheita e embebido em água quente durante um período preestabelecido. Depois sofre um aquecimento brusco, para gelatinizar o amido contido no grão, que, em razão do seu elevado conteúdo de gordura, apresenta características potenciais para ser empregado como fonte de gordura na dieta de vacas em lactação. Isso permite a obtenção de dietas com densidade energética adequada à nutrição desses animais, quando se busca aumentar a produção de leite por vaca. Assim, objetivou-se, neste trabalho, avaliar o desempenho de vacas leiteiras em lactação alimentadas com farelo de arroz parboilizado em substituição ao milho grão da dieta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Departamento de Zootecnia da Universidade Católica de Goiás, em Goiânia, GO. Utilizaram-se nove vacas Holandesas, com  $80 \pm 24$  dias de lactação e produção média diária de 20 kg de leite por animal, no início do experimento. Canularam-se, no rúmen, três vacas, para avaliação dos parâmetros nutricionais qualitativos e quantitativos, por meio do acesso ao conteúdo ruminal.

Alojaram-se os animais em galpões do tipo *tie-stall* com baias individuais, providas de cocho e bebedouro automático. O alimento foi oferecido na forma de ração completa, misturada no cocho antes do fornecimento aos animais, *ad libitum*, duas vezes ao dia após as ordenhas da manhã, às 8 horas, e da tarde, às 18 horas, de modo a permitir 10% de sobras. Todos os animais receberam, na forma de ração completa, silagem de sorgo adicionada de 0,5% de uréia e resíduo agroindustrial da produção de milho verde, na proporção de 60:40, como alimentação volumosa, suplementação de concentrados, suplementação mineral e água *ad libitum*, conforme recomendações do NRC (2001). A relação volumoso-concentrado foi de 52:48 e as dietas, isoprotéicas. Os tratamentos consistiram na substituição do milho grão triturado pelo farelo de arroz parboilizado, da seguinte maneira: FM: volumoso + concentrado à base de milho; MA: volumoso + concentrado à base de milho e farelo

de arroz parboilizado em proporções iguais; FA: volumoso + concentrado à base de farelo de arroz parboilizado (79,3%) em substituição ao milho grão.

Os volumosos e os concentrados foram analisados semanalmente e a cada quinze dias, respectivamente, avaliando-se o teor de MS, de proteína bruta (PB), de extrato etéreo (EE), seguindo os procedimentos padrões da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1995), e de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), por metodologia descrita por ROBERTSON & VAN SOEST (1981).

Os ingredientes utilizados nas dietas e suas respectivas composições químicas encontram-se descritos nas Tabelas 1 e 2.

**TABELA 1.** Proporção dos ingredientes nas misturas de concentrados e nas dietas experimentais expressas na base da matéria seca

Ingrediente (%)	Concentrados		
	FM <sup>1</sup>	MA <sup>2</sup>	FA <sup>3</sup>
Milho, grão	45,8	24,9	12,9
Farelo de arroz parboilizado	0	24,3	47,0
Soja, grão	20,1	29,6	0
Soja, farelo	30,1	16,2	36,1
Mistura mineral	3,0	3,0	3,0
Bicarbonato de sódio	1,0	1,0	1,0
Total	100,0	100,0	100,0
Composição da dieta (%)			
Silagem de sorgo	31,2	31,2	31,2
Resíduo de milho	20,8	20,8	20,8
Milho grão	22,1	11,9	6,2
Farelo de arroz parboilizado	0	11,4	22,6
Soja, grão	9,6	15,0	0
Soja, farelo	14,4	7,8	17,3
Mistura mineral	1,4	1,4	1,4
Bicarbonato de sódio	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0

<sup>1</sup> Dieta com 100% de milho grão; <sup>2</sup> dieta com 50% de milho grão e 50% farelo de arroz parboilizado; <sup>3</sup> dieta com 20,7% de milho grão e 79,3% de farelo de arroz parboilizado.

**TABELA 2.** Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) obtidos para as dietas experimentais concentradas e volumosas

	Volumoso		Tratamentos		
	Silagem de resíduo de milho verde	Silagem de sorgo	FM <sup>1</sup>	MA <sup>2</sup>	FA <sup>3</sup>
MS (%)	27,0	29,2	40,3	40,8	40,6
MO <sup>1</sup>	94,4	88,5	92,2	92,5	92,4
PB <sup>1</sup>	7,5	8,0	16,7	16,6	16,8
EE <sup>1</sup>	3,4	2,9	4,3	7,5	7,5
FDN <sup>1</sup>	65,8	61,3	37,2	42,2	45,4
FDA <sup>1</sup>	37,4	32,0	20,1	21,9	24,1
NDT	66,1	60,0	73,2	71,1	70,8

<sup>1</sup> Dieta com 100% de milho grão; <sup>2</sup> dieta com 50% de milho grão e 50% farelo de arroz parboilizado; <sup>3</sup> dieta com 20,7% de milho grão e 79,3% de farelo de arroz parboilizado.

Semanalmente determinou-se a MS do volumoso com o objetivo de ajustar a relação volumoso–concentrado da dieta. As amostras do alimento oferecido (volumoso e concentrado) e das sobras foram coletadas do 15<sup>o</sup> ao 21<sup>o</sup> dia de cada período, acondicionadas em sacos plásticos e congeladas para posteriores análises bromatológicas.

Obteve-se o consumo de matéria seca (CMS) pela diferença entre o oferecido e a sobra da dieta total, recolhida e pesada duas vezes ao dia (Tabela 3). Determinou-se a digestibilidade aparente depois de conhecidos o CMS e a quantidade de fezes produzidas por vaca durante o período de colheita de dados em cada período experimental (Tabela 4). Coletaram-se e pesaram-se diariamente as fezes (colheita total de fezes livres de urina). Amostras de fezes foram pesadas e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e congeladas (-5<sup>o</sup>) para posterior análise. Empregaram-se as seguintes equações para determinação da digestibilidade aparente, segundo CHURCH (1988):

a) para digestibilidade aparente (%MS) –

$$\frac{\text{MS consumida (g/dia)} - \text{MS fecal (g/dia)} \times 100}{\text{MS consumida (g/dia);}$$

b) para digestibilidade aparente de nutrientes (%) –

$$\frac{((\text{MS consumida}) \times (\text{nutrientes na MS do alimento})) - ((\text{MS fecal}) \times (\text{MS das fezes})) \times 100}{(\text{MS consumida}) \times (\text{nutrientes na MS do alimento}).}$$

Calculou-se a eficiência alimentar para cada vaca dividindo-se a produção média de leite pela ingestão média de MS de cada período experimental (VALADARES FILHO et al., 2000).

As análises bromatológicas dos componentes da dieta foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Universidade Católica de Goiás e no Laboratório de Nutrição do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Empregou-se o delineamento experimental em quadrado latino 3 x 3, com três repetições. Cada animal, em cada período e em cada tratamento, correspondeu a uma unidade experimental, em que o modelo estatístico incluiu efeitos de animal, período e tratamentos. A duração dos períodos experimentais foi de 21 dias, sendo quatorze dias de adaptação à dieta e sete dias de coleta.

Submeteram-se as variáveis estudadas à análise de variância e ao teste de Tukey (nível de 5%) de comparação de médias, por intermédio do procedimento GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS (1998), versão 6.4, e por meio do seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + Q_k + L_{i(k)} + C_{j(k)} + T_l + (TQ)_{lk} + E_{ijkl},$$

em que:

$Y_{ijkl}$  = efeito observado referente à dieta l no período i e de vaca j dentro do quadrado latino k;

$\mu$  = média geral do experimento (constante);

$Q_k$  = efeito do quadrado latino k, sendo k = 1, 2, 3;

$L_{i(k)}$  = efeito do período i dentro do quadrado latino k;

$C_{j(k)}$  = efeito de vaca j dentro do quadrado latino k;

$T_l$  = efeito da dieta l, sendo l = 1, 2, 3;

$(TQ)_{lk}$  = interação da dieta l com o quadrado latino k;

$E_{ijkl}$  = resíduo dentro do quadrado latino associado à observação Yijkl.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, são apresentadas as médias dos consumos diários, o erro-padrão da média, o nível de significância nominal do teste (p-valor) e os contrastes ortogonais entre os tratamentos para as variáveis MS, PB, FDN, FDA, EE, amido, MM e o consumo de MS e FDN em percentagem de peso vivo (% PV). As médias referentes ao consumo diário de MS, PB, amido, MM, bem como a média expressa em percentagem do peso vivo para MS não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados. No entanto, a alta inclusão de farelo de arroz parboilizado tendeu a aumentar ( $p = 0,0634$ ) o CMS em relação ao FM, provavelmente pela maior digestibilidade de fibra e amido das dietas com inclusão de farelo de arroz parboilizado, ocasionada pelo maior nível de processamento térmico e mecânico desse ingrediente que, associado à alta pressão, favorece o processo de gelatinização do amido. Fato semelhante ocorreu com CPB, que aumentou linearmente ( $p = 0,0868$ ) com a inclusão de farelo de arroz parboilizado, fato explicado pelo maior consumo de matéria seca nos tratamentos com inclusão desse ingrediente, já que as dietas eram isoprotéicas.

Esses resultados estão muito próximos das exigências de consumo de MS indicado pelo NRC (2001), que é de 16,9 kg/dia para vacas com pesos e produções semelhantes.

Os consumos de FDN, FDA e EE em kg/dia sofreram influência dos tratamentos ( $p < 0,05$ ), assim como o consumo de FDN em relação ao peso vivo (% PV). No tratamento FM, o consumo das vacas foi de 0,710 kg/dia de EE. Esse consumo é significativamente ( $p < 0,05$ ) menor que

dos tratamentos MA e FA, de 1,256 e 1,262 kg/dia, respectivamente. Nos tratamentos MA e FA, a concentração de EE da dieta era de 7,5% e na dieta FM de 4,3%, justificando o maior consumo de EE naqueles tratamentos, uma vez que os consumos de MS entre os tratamentos não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ). As dietas MA e FA continham concentrações ligeiramente superiores em FDN e FDA que a dieta FM. A maior presença de fibra

deve-se à maior presença de FDN no farelo de arroz parboilizado, conforme Tabela 2. Outro fator a ser considerado é o incremento de gordura na dieta, determinado pela inclusão crescente de farelo de arroz parboilizado. Deve-se considerar o fato de o desenvolvimento adequado da população de bactérias fibrolíticas no rúmen ser limitado pela inclusão crescente desse nutriente na dieta (VALADARES FILHO et al., 2000).

**TABELA 3.** Médias de consumo, erro-padrão da média (EPM), nível de significância nominal do teste (p-valor) e contrastes ortogonais para as variáveis matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), matéria seca por peso vivo (MSpv) e fibra em detergente neutro por peso vivo (FDNpv)

	Tratamentos <sup>1</sup>			EPM	p-valor	Contrastes <sup>2</sup>	
	FM	MA	FA			FM vs MA, FA	MA vs FA
MS	15,141 <sup>b</sup>	16,108 <sup>a</sup>	16,822 <sup>a</sup>	1,189	0,063	0,034	0,241
PB	2,362 <sup>b</sup>	2,632 <sup>a</sup>	2,632 <sup>a</sup>	0,241	0,087	0,033	1,000
FDN	7,700 <sup>b</sup>	8,577 <sup>a</sup>	9,353 <sup>a</sup>	0,680	0,006	0,004	0,051
FDA	3,824 <sup>b</sup>	4,429 <sup>a</sup>	4,731 <sup>a</sup>	0,427	0,011	0,005	0,184
EE	0,710 <sup>b</sup>	1,257 <sup>a</sup>	1,262 <sup>a</sup>	0,151	0,001	0,001	0,940
MM	0,924	1,016	1,188	0,178	0,051	0,051	0,086
MSpv	2,756	2,913	2,992	0,217	0,131	0,067	0,461
FDNpv	1,374 <sup>b</sup>	1,550 <sup>a</sup>	1,663 <sup>a</sup>	0,141	0,013	0,007	0,139

<sup>1</sup>FM = dieta com 100% de fubá de milho; MA = dieta com 50% fubá de milho + 50% farelo de arroz parboilizado; FA = dieta com 20,7% fubá de milho + 79,3% farelo de arroz parboilizado. <sup>2</sup>Contrastes: dieta 1 versus dieta 2 e dieta 3 (FM vs MA, FA) e dieta 2 versus dieta 3 (MA vs FA). Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

A dieta FM foi inferior às demais ( $p < 0,05$ ), com CFDN de 7,700 kg/dia contra 8,577 e 9,353 kg/dia para as dietas MA e FA, respectivamente. O CFDN de FA tendeu a ser superior ao MA em 770 g/dia.

Neste experimento, com o aumento dos níveis de arroz parboilizado da ração, não houve alteração no coeficiente de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, FDN e FDA, conforme Tabela 4.

As dietas MA e FA, com 7,5% de EE na MS, apresentaram um coeficiente de digestibilidade aparente para EE superiores ( $p < 0,05$ ) ao da dieta FM, com 4% de EE na sua composição, fato explicado pelo aumento da proporcionalidade da população de bactérias específicas (lipolíticas) no rúmen, em função da maior disponibilidade desse

nutriente e do maior desenvolvimento das micelas no intestino.

PANTOJA et al. (1996), estudando a digestibilidade de ácidos graxos no desempenho de vacas lactantes alimentadas com fontes de gordura animal (sebo bovino) e vegetal (óleo de soja, canola e linhaça) de variável grau de saturação, não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos para a digestibilidade aparente da MS e NDT.

Os resultados deste estudo estão de acordo com os encontrados por NÖRNBERG et al. (2004) que, avaliando o valor do farelo de arroz integral como fonte de gordura na dieta de vacas da raça Jersey em lactação, concentrações de 2,68 até 5,77% de gordura na MS, não registraram diferenças significativas para a digestibilidade

aparente da MS, MO, PB, FDN. Entretanto, a digestibilidade da gordura foi superior ( $p > 0,05$ ) para os tratamentos com maiores concentrações de gordura na dieta, por causa da capacidade de adaptação da população microbiana do rúmen,

proporcionada pelo aumento da proporcionalidade de bactérias lipolíticas, que oferece crescente disponibilidade desse substrato no rúmen, com a inclusão de farelo de arroz parboilizado.

**TABELA 4.** Médias de tratamentos, erro-padrão da média (EPM) e nível de significância nominal do teste (p - valor) e contrastes ortogonais para as variedades coeficiente de digestibilidade, em %, da matéria seca (DMS), da proteína bruta (DPB), da fibra em detergente neutro (DFDN), da fibra em detergente ácido (DFDA), do extrato etéreo (DEE) e do amido

	Tratamentos			EPM	p-valor	Contrastes	
	FM <sup>1</sup>	MA <sup>1</sup>	FA <sup>1</sup>			FM vs MA, FA	MA vs FA
MS	66,25	66,61	67,21	4,651	0,9078	0,7394	0,7932
MO	67,31	68,06	69,08	4,816	0,7470	0,5459	0,6680
PB	74,74	76,82	76,27	5,104	0,6850	0,4186	0,8264
FDN	57,61	58,03	58,75	3,401	0,7823	0,5978	0,6692
FDA	49,66	50,42	50,58	3,248	0,8199	0,5506	0,9196
EE	80,16 <sup>b</sup>	82,96 <sup>a</sup>	82,90 <sup>a</sup>	0,602	<,0001	<,0001	0,9910

<sup>1</sup> FM = dieta com 100% de fubá de milho; MA = dieta com 50% fubá de milho + 50% farelo de arroz parboilizado; FA = dieta com 20,7% fubá de milho + 79,3% farelo de arroz parboilizado. Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

EIFERT et al. (2006) observaram que a presença de óleo na dieta não influenciou a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, à exceção da digestibilidade aparente do extrato etéreo, que foi maior na presença de óleo, o que pode ser justificado pela maior presença de ácidos graxos monoinsaturados, que auxiliam na formação da micela no duodeno durante o processo digestivo (PALMQUIST, 1994). No mesmo estudo, a inclusão de óleo de soja nas dietas não influenciou ( $P > 0,10$ ) a digestibilidade aparente total da FDN, o que indica que a população microbiana gram-positiva foi pouco alterada pela presença do óleo, possivelmente em decorrência do nível de óleo de soja utilizado.

O farelo de arroz parboilizado, tanto associado ao milho quanto puro, acusou resultados semelhantes aos trabalhos consultados (PANTOJA et al., 1996; NÖRNBERG et al., 2004; EIFERT et al., 2006), em relação à digestibilidade aparente da MS, MO, PB, FDN e de carboidratos não-fibrosos da dieta, apresentando elevada digestibilidade da fração lipídica e sinalizando seu potencial no

incremento energético na dieta de vacas leiteiras em lactação.

## CONCLUSÃO

O uso do farelo de arroz parboilizado em substituição ao milho em até 79,3% na dieta de vacas leiteiras não afetou o consumo e a digestibilidade aparente da matéria seca.

## REFERÊNCIAS

- AOAC Internacional. **Official methods of analysis**. 16. ed. Washington, DC, 1995. 1298 p.
- CHILLIARD, Y. Dietary fat and adipose tissue metabolism in ruminants, pigs and rodents: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 9, p. 3851-3863, 1993.
- CHURCH, D.C. **El rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1988. 640 p.
- EIFERT, E. C. ; LANA, R.P. ; LANA, D.P.D. ; LEOPOLDINO, W.M. ; ARCURI, P.B.; LEÃO, M.I. ; COTA.

- M.R. ; VALADARES FILHO, S.C. Consumo, produção e composição do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e diferentes fontes de carboidratos na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 211-218 2006.
- GRUMMER, R.R. Effect of feed on the composition of milk fat. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 2, p. 3244-3257, 1993.
- IBGE. 2001. **Anuário estatístico**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 15 mar. 2006.
- NÖRNBERG, J.L.; STUMPF JR., W.; LÓPEZ, J.; COSTA, P.B.. Valor do farelo de arroz integral como fonte de gordura na dieta de vacas Jersey na fase inicial de lactação: digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 2412-2421, 2004.
- NRC. National Research Council. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.<sup>th</sup> Washington: National Academy Press, 2001. p. 68-134.
- PALMQUIST, D.L. The role of dietary fats in efficiency of ruminants. Conference: regulating lipids metabolism to increase productive efficiency. **Journal of Nutrition**, v. 124, p. 1377S-1382S, 1994.
- PANTOJA, J.; FIRKINS, J. L.; EASTRIDGE M. L. Fatty acid digestibility and lactation performance by dairy cows fed fats varying in degree of saturation. **Journal of Dairy Science**, v. 79, n. 3, p. 429-437, 1996.
- ROBERTSON, J.B.; Van SOEST, P.J. **The detergent system of analysis and its application to human foods**. New York, NY: Marcel Dekker, 1981. p. 123-158.
- SAS/STAT. **User's guide**. Version 6. 4. <sup>th</sup>. North Caroline: SAS Institute, 1998.
- VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p. 267-337.

---

Protocolado em: 10 abr. 2007. Aceito em: 30 set. 2008.