



## Fontes energéticas para bezerros de corte desmamados aos 80 dias de idade

João Restle<sup>1</sup>, Leonir Luíz Pascoal<sup>2</sup>, Joilmaro Rodrigo Pereira Rosa<sup>3</sup>, Aline Kellermann de Freitas<sup>3</sup>, Dari Celestino Alves Filho<sup>2</sup>, Ivan Luiz Brondani<sup>2</sup>, Paulo Santana Pacheco<sup>4</sup>, Luís Fernando Glasenapp de Menezes<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador Visitante do CNPq - EV/DPA/UFG.

<sup>2</sup> Departamento de Zootecnia - UFSM.

<sup>3</sup> Doutorando em Zootecnia - UFRGS.

<sup>4</sup> Doutorando em Zootecnia - UFG. Bolsista Capes.

<sup>5</sup> Doutorando em Zootecnia - UFSM.

**RESUMO** - Foram avaliadas diferentes fontes energéticas na fração concentrada da dieta de bezerros de corte em confinamento, previamente desmamados aos 80 dias de idade, com peso médio de 90 kg. As fontes energéticas testadas foram: grão de milho moido (GM), farelo de arroz integral (FA), casca do grão de soja (CS), grão de milho + farelo de arroz integral (GM + FA), farelo de arroz integral + casca do grão de soja (FA + CS) e grão de milho + casca do grão de soja (GM + CS). As dietas foram isonitrogenadas (13% PB) e apresentavam relação volumoso:concentrado 50:50. A fração volumosa foi representada por silagem de sorgo AG-2005E. Não foram verificadas diferenças significativas para os consumos diários de MS (CMS) expressos em kg (4,43 kg), por 100 kg de peso vivo (3,17%) e por unidade de peso metabólico (109,10 g). Bezerros alimentados com CS apresentaram consumos diários de FDN maiores que os alimentados com GM, quando expressos em kg por dia, por 100 kg de peso vivo e por unidade de peso metabólico (2,41 kg, 1,73% e 59,46 g *versus* 1,44 kg, 1,02% e 35,01 g, respectivamente). Os consumos diários de energia digestível (CED), nas três formas de expressão, o ganho médio diário (0,986 kg), a conversão alimentar (4,52 kg CMS/kg de ganho de peso) e a eficiência energética (12,23 Mcal CED/kg de ganho de peso) foram similares entre as fontes energéticas. No entanto, ao comparar, por intermédio da análise de contraste, as duas dietas contendo CS (CS e CS + FA) *versus* as duas dietas com GM (GM e GM + FA), observou-se que animais alimentados com as dietas contendo CS consumiram mais MS que aqueles alimentados com as dietas contendo GM, quando expresso por 100 kg de PV (3,28 vs 3,06%) e por unidade de peso metabólico (UTM) (112,67 vs 105,59 g). Houve diferença também nas formas de expressão do CED, com superioridade das dietas contendo GM (12,47 Mcal/dia e 0,304 Mcal/UTM) em relação àquelas contendo CS (11,67 Mcal/dia e 0,288 Mcal/UTM). A conversão alimentar nos tratamentos com GM (4,21) foi melhor que naqueles com CS (4,80).

Palavras-chave: casca do grão de soja, confinamento, desmame precoce, farelo de arroz integral, grão de milho

## Energy supplements for beef calves weaned at 80 days of age

**ABSTRACT** - In this study different energy supplements for feedlot calves weaned at 80 days of age and averaging 90 kg of body weight were evaluated. The following energy sources were used: corn grain (CG), rice bran (RB), soybean hulls (SH), corn grain + rice bran (CG + RB), soybean hulls + rice bran (SH + RB) or corn grain + soybean hulls (CG + SH). The diets were isonitrogenous (13% crude protein) with a 50:50 forage:concentrate ratio. Sorghum silage (AG-2005E) constituted the forage portion of the diet. No significant differences were observed for dry matter intakes (DMI) expressed in kg (4.43 kg), per 100 kg of body weight (3.17%) or per unit of metabolic weight (109.10 g). Calves fed SH showed greater intake of NDF than those fed CG expressed in kg per day, per 100 kg of body weight and per unit of metabolic weight (2.41 kg, 1.73% and 59.46 g *vs.* 1.44 kg, 1.02% and 35.01 g, respectively). Daily digestible energy intake (DEI) was similar among treatments as well as the average daily weight gain (.986 kg), feed conversion (4.52 kg DMI/kg of weight gain) and energy efficiency (12.23 Mcal DEI/kg of weight gain). However, when compared by contrast analyses both diets with SH (SH and SH + RB) and both diets with CG (CG and CG + RB), it was observed that animals receiving diets with soybean hulls consumed more DM than animals fed corn grain expressed either per 100 kg of body weight (3.28 *vs.* 3.06%) or per unit of metabolic weight - MW (112.67 *vs.* 105.59 g). It was also observed differences in DEI, being greater for diets containing corn grain (12.47 Mcal/day and .304 Mcal/MW) compared to those containing SH (11.67 Mcal/day and .288 Mcal/MW). Feed conversion improved on calves fed diets with CG (4.21) than on those fed soybean hulls (4.80).

Key Words: corn grain, early weaning, feedlot, rice bran, soybean hulls

## Introdução

O desmame precoce aos 60-90 dias se consagrou na década de 90 no Sul do país como técnica de grande impacto no aumento do índice de natalidade do rebanho de cria. A carência alimentar dos rebanhos de bovinos de corte mantidos em campo nativo ocorre principalmente nos meses de maio e setembro, pelo fato de as pastagens nativas serem compostas basicamente por gramíneas que completam o ciclo vegetativo no fim do outono, paralisando seu crescimento durante o inverno e resultando em baixa qualidade da massa de forragem disponível. Mesmo durante o período de primavera/verão, na fase de crescimento, o campo nativo apresenta certas limitações qualitativas da massa de forragem (Alves Filho, 1995).

Uma vaca de cria mantida apenas em campo nativo tem grande dificuldade em aportar nutrientes suficientes para, em um ano, gestar, amamentar sua cria por sete meses e ovular novamente. Essa situação resulta em baixo índice de repetição de cria (23,1 e 33,8%, segundo Costa et al., 1981 e Restle et al., 2001b, respectivamente), sendo o maior responsável pelo baixo índice de natalidade do rebanho. Para elevar estes índices, podem ser adotadas medidas como seleção, melhoria da sanidade ginecológica e manejo da ambiência. Entretanto, a melhoria do plano nutricional e/ou a diminuição das necessidades nutricionais das vacas são as medidas que causam maiores incrementos no índice de concepção do rebanho.

Melhorar o plano nutricional para as vacas geralmente é alternativa onerosa e com menor resultado que diminuir suas necessidades nutricionais a partir do desmame de seus bezerros. Assim, os nutrientes antes demandados para produção de leite são acumulados formando tecido muscular e adiposo, melhorando o estado corporal e possibilitando o retorno do ciclo estral e a conseqüente concepção (Restle & Vaz, 1998).

Se por um lado o desmame antecipado favorece a vaca, o bezerro deve merecer atenção, principalmente quanto à alimentação, para que seu desenvolvimento não seja prejudicado. Portanto, são necessários estudos sobre sistemas alimentares e tipos de alimentos que possibilitem, com economicidade, ganho de peso similar ou superior aos propiciados pelo leite da vaca.

O consumo de alimento pelo animal é fundamental por possibilitar ao organismo animal disponibilidade dos nutrientes necessários para o crescimento e a engorda. Além disso, Restle & Vaz (1999) comentam que o gasto com alimentação representa mais de 70% do custo total da recria e/ou terminação em confinamento.

Pascoal & Restle (2000) discutiram a economicidade do desmame em campo nativo com suplemento, em pastagem cultivada com suplemento e em confinamento, e demonstraram a viabilidade econômica do confinamento de bezerros. No entanto, esta viabilidade é maior ou menor conforme o custo e a eficiência alimentar da dieta utilizada.

Quando se utiliza como volumoso silagem de média qualidade com percentuais de PB e NDT próximos a 8 e 60, respectivamente, é necessário utilizar entre 40 e 50% de concentrado na MS ofertada para se obter ganho de peso diário superior a 0,7 kg (Pascoal et al., 1999). Esse concentrado normalmente é constituído de 70 a 80% de alimentos energéticos, resultando em percentual bem significativo no custo da dieta de bezerros desmamados.

No Sul do país, alguns dos alimentos energéticos de maior disponibilidade são o grão de milho, o farelo de arroz integral e a casca do grão de soja, que apresentam diferenças na composição bromatológica e no preço de aquisição, afetando a economicidade dos sistemas que os utilizam.

Neste experimento objetivou-se avaliar o consumo de alimentos, o ganho em peso e a conversão alimentar de bezerros desmamados precocemente alimentados em confinamento com silagem de sorgo e concentrados contendo diferentes fontes energéticas.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de janeiro a abril de 2000 no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria - RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central (153 m de altitude), que, segundo classificação de Köppen, apresenta clima subtropical úmido (cfa) (Moreno, 1961).

Foram testados três alimentos concentrados energéticos e suas misturas (duas a duas): GM = grão de milho moído; FA = farelo de arroz integral; CS = casca do grão de soja; GM+FA = grão de milho moído + farelo de arroz integral; FA+CS = farelo de arroz integral + casca do grão de soja; e GM+CS = grão de milho moído + casca do grão de soja. Acrescentaram-se aos concentrados experimentais 50 g de ionóforo (10% monensina sódica) para cada 100 kg.

As composições dos concentrados encontram-se na Tabela 1. As dietas fornecidas aos animais durante o confinamento (isonitrogenadas, com 13% PB) foram formuladas conforme recomendações do NRC (1984), estimando-se consumo de 2,5 kg MS/100 kg de PV. A dieta oferecida foi constituída de 50% de volumoso (silagem de sorgo AG-2005E) e 50% de concentrado, na base seca.

Tabela 1 - Composição dos concentrados de acordo com as fontes energéticas testadas

Table 1 - Ingredient composition of different concentrates fed to beef calves

Ingrediente (%) Ingredient (%)	Fonte energética <sup>#</sup> Energy supplement					
	GM CG	FA RB	CS SH	GM+FA CG+RB	FA+CS RB+SH	GM+CS CG+SH
Cloreto de sódio ( <i>Sodium chloride</i> )	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Fosfato bicálcico ( <i>Dicalcium phosphate</i> )	1,0	-	1,0	-	-	1,0
Calcário calcítico ( <i>Limestone</i> )	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0
Uréia agrícola ( <i>Urea</i> )	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Farelo de soja ( <i>Soybean meal</i> )	30,0	24,0	24,0	27,0	24,0	27,0
Grão de milho ( <i>Corn grain</i> )	66,0	-	-	34,5	-	34,5
Farelo de arroz integral ( <i>Whole rice bran</i> )	-	72,0	-	34,5	36,0	-
Casca do grão de soja ( <i>Soybean hulls</i> )	-	-	72,0	-	36,0	34,5

# GM = grão de milho; FA = farelo de arroz integral; CS = casca do grão de soja.

# CG = corn grain; RB = whole rice bran; SH = soybean hulls.

Foram utilizados 48 bezerros desmamados aos 80 dias de idade, com peso médio de 90 kg, distribuídos em 12 lotes, cada um com três bezerras (uma Charolês (C), uma 3/4C 1/4 Nelore (N) e uma 5/8N 3/8C) e um bezerro 5/8N 3/8C. Sobre estes lotes, formados por quatro animais, foram sorteados os seis tratamentos.

Os animais foram vacinados contra clostridioses e receberam anti-helmíntico avançado de largo espectro em dosagens recomendadas pelo fabricante. Logo após o desmame, os bezerros foram mantidos por 15 dias na mesma área, recebendo a mesma alimentação, a fim de adaptá-los à ausência das mães e do leite. No início do confinamento, os bezerros foram adaptados durante sete dias ao manejo e à alimentação. Os lotes de animais foram alojados em confinamento com piso cimentado, com 12 boxes de 20 m<sup>2</sup>, equipados com comedouro coberto (4 m) e bebedouro regulado por torneira bóia.

A alimentação foi fornecida à vontade em partes iguais, duas vezes ao dia, às 8h e 16h. Todas as manhãs, antes da primeira alimentação, eram retiradas e pesadas as sobras de alimento, para cálculo do consumo de MS dos lotes e ajuste da quantidade oferecida, uma vez que as sobras foram mantidas entre 5 e 10% do total oferecido.

Os animais foram pesados ao início do período de adaptação, a cada 21 dias e ao final do período experimental, totalizando 63 dias experimentais. Antes de cada pesagem, os animais foram submetidos a jejum de sólidos de 14 horas.

Dos componentes da dieta alimentar (volumoso e concentrado), foram coletadas amostras representativas no início da adaptação e semanalmente durante todo o período experimental. As amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada a 55°C por 72 horas, para determinação do teor de matéria parcialmente seca, e, posteriormente,

foram processadas em moinho tipo Willey com peneira de malha de 1 mm. Foram determinados os teores de MS, MO e PB, de acordo com técnica descrita pela AOAC (1984), a digestibilidade *in vitro* da MO (DIVMO), conforme Tilley & Terry (1963), e os teores de FDN e FDA, segundo Van Soest & Wine (1967).

A concentração de energia digestível (ED) da dieta foi calculada a partir do percentual da DIVMO e MO (ARC, 1980), em que: ED (Mcal/kg MS) = DIVMO\*MO\*19/4,18. As concentrações de EM, de energia líquida de manutenção (ELm) e de ganho (ELg) da dieta foram calculadas a partir da ED usando as equações do NRC (1984): EM = ED\*0,82; ELm = -1,12 + 1,37\*EM - 0,138\*EM<sup>2</sup> + 0,0105\*EM<sup>3</sup>; ELg = -1,65 + 1,42\*EM - 0,174\*EM<sup>2</sup> + 0,0122\*EM<sup>3</sup>.

Nas estimativas das exigências energéticas dos animais, a ELm e ELg, em Mcal/dia, foram calculadas por meio das equações sugeridas pelo NRC (1984), em que: ELm = 0,077\*peso vivo<sup>0,75</sup>; ELg para bezerros = 0,0437\*peso vivo<sup>0,75</sup>\*ganho de peso diário<sup>1,097</sup>; ELg para bezerras = 0,0608\*peso vivo<sup>0,75</sup>\*ganho de peso diário<sup>1,119</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com duas repetições (lotes) com quatro animais. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste Tukey, a 5% de significância, efetuando-se estudos de contraste pelo programa de análises estatísticas SAS (1997), segundo o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

em que: Y<sub>ij</sub> = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; τ<sub>i</sub> = efeito da fonte energética de ordem i, sendo 1 = grão de milho, 2 = farelo de arroz integral, 3 = casca do grão de soja, 4 = grão de milho + farelo de arroz integral, 5 = farelo de arroz integral + casca do grão de soja e 6 = grão de milho + casca do grão de soja; ε<sub>ij</sub> = efeito aleatório residual, NID (0, σ<sup>2</sup>).

## Resultados e Discussão

Os dados da composição bromatológica e do valor energético dos ingredientes orgânicos utilizados na formulação das dietas fornecidas aos bezerros em confinamento encontram-se na Tabela 2.

Na Tabela 3 são apresentados os dados médios da composição bromatológica e do valor nutricional das dietas experimentais completas.

Na Tabela 4 são apresentadas as médias referentes ao peso dos animais ao início e final do período experimental, bem como o ganho de peso total. As fontes energéticas não afetaram o peso ao final do experimento, sendo a média observada de 171,3 kg, quando os bezerros apresentavam idade média de 165 dias. Este resultado é reflexo da similaridade no ganho de peso médio diário dos bezerros entre as diferentes fontes energéticas avaliadas ao longo do período de alimentação, sendo esta última característica discutida com maior ênfase após a Tabela 8.

Os consumos médios diários de matéria seca (CMS), de acordo com as fontes energéticas, são descritos na Tabela 5. Não foram verificadas diferenças significativas para CMS, expresso em kg (4,43 kg), por 100 kg de peso vivo (3,17%) e por unidade de peso metabólico (109,10 g). No entanto, bezerros alimentados com casca do grão de soja apresentaram superioridade numérica de 9,2% quando o consumo foi expresso em kg, e 10,7% quando expresso por 100 kg de peso vivo, em relação a bezerros alimentados com grão de milho. Segundo análise de contraste realizada entre dietas com grão de milho e aquelas contendo casca do grão de soja na composição, confirmou-se o efeito da casca do grão de soja no incremento do CMS expresso por 100 kg de peso vivo (3,06 vs 3,28%;  $P=0,0256$ ) e por unidade de peso metabólico dos bezerros (105,59 vs 112,67 g;  $P=0,0309$ ), respectivamente.

O CMS por 100 kg de peso vivo verificado neste estudo pode ser considerado elevado para esta categoria animal. Provável explicação estaria relacionada aos alimentos,

Tabela 2 - Teores de MS, MO, PB, EE, FDN e FDA e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) dos componentes das dietas  
Table 2 - Contents of DM, OM, CP, EE, NDF, ADF and "in vitro" organic matter digestibility (IVOMD) of diet ingredients

Teor (%) Content (%)	Silagem de sorgo Sorghum silage	Farelo de soja Soybean meal	Grão de milho Corn grain	Farelo de arroz integral Whole rice bran	Casca do grão de soja Soybean hulls
MS (DM)	31,95	86,71	86,79	87,53	86,62
MO (OM)	95,06	94,37	99,21	92,09	92,22
PB (CP)	6,46	46,18	8,93	11,90	12,20
EE	4,25	2,63	3,68	13,68	0,77
FDN (NDF)	56,52	8,18	13,16	26,98	62,00
FDA (ADF)	33,22	7,63	2,20	13,88	30,00
DIVMO (IVOMD)	61,18	92,82	71,57	65,82	49,43

Tabela 3 - Teores de MS, MO, PB, EE, FDN e FDA, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), energia digestível (ED), energia metabolizável (EM), energia líquida de manutenção (ELm) e energia líquida de ganho (ELg) dos concentrados  
Table 3 - Contents of DM, OM, CP, EE, NDF, ADF, "in vitro" organic matter digestibility (IVOMD), digestible energy (DE), metabolizable energy (ME), net energy for maintenance (NEm) and net energy for gain (NEg) of concentrates

Teor Content	Fonte energética <sup>#</sup> Energy supplement					
	GM CG	FA RB	CS SH	GM+FA CG+RB	FA+CS RB+SH	GM+CS CG+SH
MS (DM), %	59,42	59,69	59,36	59,55	59,53	59,39
MO (OM), %	94,42	92,01	92,05	93,27	92,03	93,29
PB (CP), %	13,10	13,06	13,16	13,06	13,11	13,11
EE (%)	3,73	7,37	2,72	5,47	5,04	3,25
FDN (NDF), %	33,83	38,95	51,56	36,29	45,36	42,32
FDA (ADF), %	18,48	22,52	28,33	20,41	25,42	23,19
DIVMO (IVOMD), %	68,13	65,42	59,52	66,82	62,47	63,99
ED (DE), Mcal*	2,92	2,73	2,49	2,83	2,61	2,71
EM (ME), Mcal*	2,40	2,24	2,04	2,32	2,14	2,22
ELm (NEm), Mcal*	1,51	1,38	1,19	1,45	1,28	1,36
ELg (NEg), Mcal*	0,92	0,80	0,63	0,86	0,71	0,78

<sup>#</sup> GM = grão de milho; FA = farelo de arroz integral; CS = casca do grão de soja.

<sup>#</sup> CG = corn grain; RB = whole rice bran; SH = soybean hulls.

\* Estimado segundo (Estimated according to) NRC (1984).

Tabela 4 - Médias para pesos inicial e final (kg) e ganho de peso total (kg) dos bezerros, de acordo com as fontes energéticas  
 Table 4 - Means for initial and final weights (kg) and total weight gain (kg) of calves, according to energetic sources

Fonte energética Energy supplement	Peso inicial* Initial weight*	Peso final Final weight	Ganho total Total gain
Grão milho (GM) (Corn grain [CG])	109,2	173,9	64,6
Farelo arroz integral (FA) (Whole rice bran [RB])	106,2	165,2	59,0
Casca do grão soja (CS) (Soybean hulls [SH])	109,1	169,8	60,6
GM+FA (CG+RB)	108,4	175,8	67,4
FA+CS (RB+SH)	108,6	170,9	62,2
GM+CS (CG+SH)	107,6	172,5	64,9
Média (Mean)	108,2	171,3	63,1
CV (%)	19,6	16,4	17,7

\* Efeito de fonte energética removido (Energy supplement effect removed).

P>0,05 (P>0.05).

Tabela 5 - Médias para consumos diários de matéria seca por animal em kg (CMSD), por 100 kg de peso vivo (CMSPV) e por unidade de peso metabólico (CMSPM) de bezerros, de acordo com as fontes energéticas

Table 5 - Means for daily dry matter intake per in kg (DDMI), per 100 kg of body weight (DMIBW) and per unit of metabolic weight (DMIMW) of calves fed different energy supplements

Fonte energética Energy supplement	CMSD, kg DDMI, kg	CMSPV, % DMIBW, %	CMSPM, g DMIMW, g
Grão milho (GM) (Corn grain [CG])	4,25	3,00	103,50
Farelo arroz integral (FA) (Whole rice bran [RB])	4,30	3,17	108,06
Casca do grão soja (CS) (Soybean hulls [SH])	4,68	3,36	115,33
GM+FA (CG+RB)	4,43	3,12	107,67
FA+CS (RB+SH)	4,47	3,20	110,00
GM+CS (CG+SH)	4,48	3,20	110,05
Média (Mean)	4,43	3,17	109,10
CV (%)	3,7	3,3	3,3

P>0,05 (P>0.05).

conseqüência da elevada velocidade de passagem pelo trato gastrointestinal, acarretando pouca diminuição da digestibilidade dos alimentos (Vargas Jr. et al., 2003), pois a conversão alimentar obtida neste estudo é considerada excelente para esta categoria animal (Tabela 8).

Estudos realizados avaliando a casca do grão de soja em substituição a outros grãos energéticos relatam resultados contrastantes. Avaliando a substituição do grão de milho por casca do grão de soja na dieta de novilhos de corte, Hsu et al. (1987), nas porcentagens de 25 e 50 (52% de concentrado), e Ludden et al. (1995), nas porcentagens de 0, 20, 40 e 60 (95% de concentrado), verificaram aumento no CMS quando a casca do grão de soja foi incrementada na dieta. Trabalhando com novilhos de corte de 12 meses de idade, Gomes (1998) não observou diferença para o CMS, na substituição do grão de milho pela casca do grão de soja em até 100% (média de 7,69 kg/dia), independentemente da proporção volumoso:concentrado utilizada (70:30, 50:50 e 30:70).

Avaliando o desempenho durante a fase de terminação de novilhos, Restle et al. (2004 a) não verificaram diferença para CMS (8,88 kg/animal/dia), comparando diferentes valores de substituição do grão de sorgo por casca do grão de soja (0, 25, 50, 75 e 100%). Entretanto, quando o CMS foi

expresso em relação a 100 kg de PV e em relação ao peso metabólico, constataram diminuição linear de 0,001% e 0,047 g, respectivamente. Segundo os autores, a redução no CMS está relacionada ao alto teor de FDN da casca do grão de soja em relação ao grão de sorgo. Segundo Waldo (1986) e Mertens (1992), em dietas menos densas energeticamente ou menos digestíveis, o consumo de FDN é indicativo da propriedade do alimento em ocupar espaço dentro do trato gastrointestinal, alterando o CMS.

Joanning et al. (1981), Chase & Hibberd (1987) e Gomes (1998) citam que o grão de milho, apesar de seu alto valor de energia, quando associado a volumosos e concentrados, pode provocar efeito associativo negativo, reduzindo a digestibilidade da fração fibrosa da dieta. A casca do grão de soja como subproduto energético obtido na fabricação do farelo de soja, por ser rica em fibra altamente digestível, tem sido utilizada como alternativa na alimentação de bovinos de corte, uma vez que resultados experimentais têm demonstrado que seu uso promove redução nos distúrbios metabólicos, provocando menor efeito negativo sobre a digestão da fibra em relação a alimentos ricos em amido (Highfill et al., 1987; Anderson et al., 1988; Bernard et al., 1988; Grigsby et al., 1992).

Segundo Mertens (1994), para os alimentos que limitam o consumo por distensão ruminal, o CMS é melhor expresso por 100 kg de PV, pois o efeito de enchimento da dieta está diretamente relacionado ao tamanho e à capacidade do trato gastrointestinal. Para dietas em que o consumo é limitado fisiologicamente, a melhor forma de expressar o consumo é em relação ao peso corporal metabólico.

Na Tabela 6, verifica-se diferença significativa entre as fontes energéticas para os consumos de fibra em detergente neutro (CFDN) nas três formas de expressão. Bezerros alimentados com casca do grão de soja apresentaram CFDN maiores que os alimentados com grão de milho, quando expressos em kg por dia, por 100 kg de peso vivo e por unidade de peso metabólico (2,41 kg, 1,73% e 59,46 g vs 1,44 kg, 1,02% e 35,01 g, respectivamente). Essas diferenças são resultantes do CMS (Tabela 5) e principalmente dos teores de FDN dos alimentos concentrados (Tabela 3). Nas misturas, o menor CFDN foi verificado na GM+FA, não havendo diferença significativa nas misturas que incluíram a casca de soja.

A teoria de Waldo (1986) e Mertens (1992) preconiza menores CMS quando em maiores teores de FDN na dieta, o que não foi verificado neste estudo, indicando que há outros fatores relacionados aos alimentos energéticos utilizados que também influenciam no CMS, como por exemplo a digestibilidade da parede celular, que é particularmente diferente na casca do grão de soja. Conforme estudo de Ludden et al. (1995), a inclusão de casca do grão de soja incrementou o CMS. Entretanto, a quantidade de MS digerida/dia não foi afetada pelo aumento da substituição do grão de milho por

casca do grão de soja, resultando em decréscimo linear na digestibilidade da MS em porcentagem do consumo. Segundo esses autores, a digestão da FDN em porcentagem do consumo tendeu a aumentar e a quantidade de FDN digerida/dia elevou linearmente com o aumento de casca do grão de soja na dieta. Além do incremento na digestibilidade da parede celular, Grigsby et al. (1992), avaliando a inclusão da casca de soja na dieta de novilhos nas porcentagens de 0, 15, 30, 45 e 60, e Tambara et al. (1995), estudando a inclusão da casca de soja na dieta de ovinos nas porcentagens 0, 25, 50, 75 e 100, relataram incremento na digestibilidade da MS e MO quando em dietas baseadas em forragem de baixa qualidade (feno de *bromegrass* e palha de arroz triturada, respectivamente).

Na Tabela 7 estão apresentados os consumos médios diários de energia digestível (CED), em Mcal, de acordo com as fontes energéticas.

Verificou-se similaridade para o CED expresso nas diferentes formas. A similaridade no CED é resultado da compensação pela maior concentração energética (Mcal/kg MS) do concentrado composto por grão de milho, conforme verificado na Tabela 3, em relação ao composto por casca do grão de soja, e da tendência numérica de maior CMS para a casca do grão de soja (Tabela 5).

De acordo com a análise de contraste, comparando dietas contendo grão de milho contra dietas contendo casca do grão de soja, a superioridade da concentração de ED no grão de milho (Tabela 3) resultou em maiores CED expressos em Mcal por dia (12,47 *versus* 11,67;  $P=0,0364$ ) e por unidade de peso metabólico dos bezerros (0,304 *versus* 0,288 Mcal;  $P=0,0487$ ).

Tabela 6 - Médias para consumos diários de FDN por animal em kg (CFDND), por 100 kg de peso vivo (CFDNPV) e por unidade de peso metabólico (CFDNPM) de bezerros, de acordo com as fontes energéticas

Table 6 - Means for daily neutral detergent fiber intake in kg (DNDFI), per 100 kg of body weight (NDFIBW) and per unit of metabolic weight (NDFIMW) of calves fed different energy supplements

Fonte energética <sup>#</sup> Energy supplement <sup>#</sup>	CFDND, kg DNDFI, kg	CFDNPV, % NDFIBW, %	CFDNPM, g NDFIMW, g
GM (CG)	1,44 <sup>d</sup>	1,02 <sup>e</sup>	35,01 <sup>e</sup>
FA (RB)	1,67 <sup>cd</sup>	1,23 <sup>cd</sup>	42,09 <sup>cd</sup>
CS (SH)	2,41 <sup>a</sup>	1,73 <sup>a</sup>	59,46 <sup>a</sup>
GM+FA (CG+RB)	1,61 <sup>cd</sup>	1,13 <sup>de</sup>	39,07 <sup>de</sup>
FA+CS (RB+SH)	2,02 <sup>b</sup>	1,45 <sup>b</sup>	49,79 <sup>b</sup>
GM+CS (CG+SH)	1,90 <sup>bc</sup>	1,35 <sup>bc</sup>	46,57 <sup>bc</sup>
Média (Mean)	1,84	1,32	45,33
CV (%)	4,2	3,5	3,6

<sup>#</sup> GM = grão de milho; FA = farelo de arroz integral; CS = casca do grão de soja.

<sup>#</sup> CG = corn grain; RB = whole rice bran; SH = soybean hulls.

<sup>a, b</sup> Médias na coluna seguidas por letras diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey ( $P<0,05$ ).

<sup>a, b</sup> Means in the same column followed by different letters differ ( $P<0,05$ ) by Tukey test.

Tabela 7 - Médias para consumos diários de energia digestível por animal em Mcal (CEDD), por 100 kg de peso vivo (CEDPV) e por unidade de peso metabólico (CEDPM) de bezerros, de acordo com as fontes energéticas

Table 7 - Means for daily digestible energy intake in Mcal (DDEI), per 100 kg live weight (DEIBW) and per unit of metabolic weight (DEIMW) of calves fed different energy supplements

Fontes energéticas <sup>#</sup> Energy supplements <sup>#</sup>	CEDD, Mcal DDEI, Mcal	CEDPV, % DEILW, %	CEDPM, Mcal DEIMW, Mcal
GM (CG)	12,40	8,76	0,302
FA (RB)	11,73	8,64	0,295
CS (SH)	11,66	8,36	0,287
GM+FA (CG+RB)	12,54	8,83	0,305
FA+CS (RB+SH)	11,67	8,35	0,288
GM+CS (CG+SH)	12,14	8,67	0,298
Média (Mean)	12,02	8,60	0,296
CV (%)	3,5	3,2	3,2

<sup>#</sup> GM = grão de milho; FA = farelo de arroz integral; CS = casca do grão de soja.

<sup>#</sup> CG = corn grain; RB = whole rice bran; SH = soybean hulls.

$P>0,05$  ( $P>0,05$ ).

Avaliando a substituição do grão de milho pela casca do grão de soja em até 60% da MS da dieta, Ludden et al. (1995) verificaram decréscimo na concentração de ED da dieta com o incremento da casca do grão de soja. No entanto, o CFDN não foi afetado, indicando que o decréscimo na concentração de ED da dieta foi compensado pelo incremento no CMS. Segundo Waldo (1986), o CMS também pode ser limitado pela necessidade energética do animal, indicando que neste estudo os animais que receberam casca do grão de soja apresentaram incremento numérico no CMS, proporcionando ganho de peso médio diário similar aos obtidos com as demais fontes energéticas (Tabela 8).

Os resultados referentes ao ganho de peso médio diário (GMD), à conversão alimentar (CA, kg CMS/kg de ganho de peso) e à eficiência energética (EE, Mcal CED/kg de ganho de peso) dos bezerros, de acordo com as fontes energéticas, são apresentados na Tabela 8.

Verificou-se similaridade para as variáveis GMD, CA e EE entre as fontes energéticas estudadas, sendo as médias 0,986 kg, 4,52 kg CMS/kg de ganho de peso e 12,23 Mcal CED/kg de ganho de peso, respectivamente. Com isso, pode-se afirmar que estas variáveis estiveram muito mais associadas ao CMS e CED (que foram similares entre as fontes) que com o CFDN (que diferiu entre as fontes).

Os ganhos de peso verificados neste estudo indicam que o desmame precoce realizado em confinamento possibilita, a partir da manipulação da alimentação, atingir taxas de ganho de peso elevadas na fase inicial de desenvolvimento dos bezerros, tendo em vista que seriam atingidos ganhos em torno de 0,500 a 0,850 kg/dia se os bezerros permanecessem juntamente com suas mães, recebendo leite (Pascoal & Vaz, 1997; Pascoal et al., 1998; Pascoal et al.,

1999; Pascoal & Restle, 2000; Restle et al., 2004 b), desmamados precocemente (80 dias) e mantidos em pastagem nativa com suplementação protéica (Azenha et al., 2001) ou desmamados precocemente (60-90 dias) e mantidos em pastagem de capim-elefante com suplementação energética (Neumann et al., 2005).

Elevados ganhos de peso na fase inicial da vida dos bezerros são desejados, principalmente quando se busca intensificar o sistema de produção, pois representam redução na idade de abate dos machos (Restle et al., 1999 a) e redução na idade à puberdade das fêmeas (Restle et al., 1999 b).

Faturi et al. (2001) testaram os alimentos energéticos grão de aveia preta, farelo de trigo e grão de sorgo para novilhos em terminação no confinamento e não verificaram diferenças significativas para GMD e CA. Os alimentos energéticos testados por esses autores não são os mesmos deste estudo, mas têm características e particularidades semelhantes, como é o caso dos grãos de sorgo e de milho e do farelo de trigo e da casca do grão de soja. Da mesma forma, Pascoal et al. (2002) não encontraram diferenças no GMD e CA quando confinaram bezerros alimentados com silagem de milho e testaram farelo de trigo e farelo de arroz integral como concentrados energéticos, sendo os ganhos de peso similares ao deste estudo. Suplementando dietas com diferentes fontes energéticas para novilhos na fase de recria, Alves Filho et al. (2000) verificaram semelhança para GMD entre os animais que receberam grão de milho e farelo de arroz integral.

A fonte energética grão de milho, apesar de não diferir estatisticamente das demais, apresentou numericamente melhor CA, sendo 15,5% superior à casca do grão de soja. No estudo de contraste entre as dietas que continham grão de milho e as que continham casca do grão de soja, foi verificada diferença significativa ( $P=0,0291$ ) para CA, sendo a melhor eficiência de transformação de kg de MS consumida em kg de ganho de peso verificada para os bezerros que consumiam dietas contendo grão de milho (4,21) em relação àqueles que consumiram dietas contendo casca do grão de soja (4,80). Os valores de CA obtidos neste estudo estão abaixo dos verificados por Eifert et al. (2004) nos tratamentos em que utilizaram 45% (6,41) e 55% de concentrado na dieta (4,90); Restle et al. (2001 a) de 4,77; e Pascoal et al. (2001 b) de 4,85. São superiores, no entanto, aos verificados por Pascoal et al. (2001a), de 3,96, sendo que, em todos estes estudos, avaliou-se o desempenho em confinamento de bezerros de corte desmamados precocemente.

Na Tabela 9 o desempenho dos animais foi comparado com as equações de predição de ganho de peso sugeridas pelo NRC (1984). A energia líquida de ganho (ELg) precon-

Tabela 8 - Médias para ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência energética (EE) de bezerros, de acordo com as fontes energéticas  
Table 8 - Means for average daily weight gain (ADG), feed conversion (FC) and energy efficiency (EE) of calves fed different energy supplements

Fonte energética Energy supplement	GMD, kg ADG	CA FC	EE EE
Grão milho (GM) Corn grain (CG)	1,010	4,21	12,28
Farelo arroz integral (FA) Whole rice bran (RB)	0,922	4,67	12,74
Casca do grão soja (CS) Soybean hulls (SH)	0,947	4,98	12,39
GM+FA (CG+RB)	1,053	4,21	11,92
FA+CS (RB+SH)	0,973	4,62	12,06
GM+CS (CG+SH)	1,014	4,42	11,99
Média (Mean)	0,986	4,52	12,23
CV (%)	17,7	6,5	6,2

$P>0,05$  ( $P>0,05$ ).

Tabela 9 - Estimativas dos consumos médios de energia líquida de manutenção (ELm), energia líquida de ganho (ELg) preconizada pelo NRC (1984) e consumida para os ganhos de peso obtidos e balanço de ELg (BELg), em Mcal/dia, de acordo com as fontes energéticas

Table 9 - Estimates of average net energy intake for maintenance (NEm) and net energy for gain (NEg) predicted by the NRC (1984) model and net energy consumed for actual weight gain and the NEg balance (NEgB) in Mcal/day of calves fed different energy sources

Fonte energética <sup>#</sup> Energy supplement <sup>#</sup>	ELm preconizada NEm predicted	ELg preconizada NEg predicted	ELg consumida <sup>1</sup> NEg consumed <sup>1</sup>	BELg NEgB
GM (CG)	3,159	2,310 <sup>ab</sup>	1,976 <sup>a</sup>	-0,334 <sup>c</sup>
FA (RB)	3,061	2,010 <sup>d</sup>	1,658 <sup>b</sup>	-0,353 <sup>c</sup>
CS (SH)	3,124	2,151 <sup>cd</sup>	1,288 <sup>d</sup>	-0,863 <sup>a</sup>
GM+FA (CG+RB)	3,168	2,461 <sup>a</sup>	1,922 <sup>a</sup>	-0,539 <sup>bc</sup>
FA+CS (RB+SH)	3,124	2,188 <sup>bc</sup>	1,434 <sup>c</sup>	-0,754 <sup>ab</sup>
GM+CS (CG+SH)	3,134	2,345 <sup>a</sup>	1,689 <sup>b</sup>	-0,656 <sup>ab</sup>
Média (Mean)	3,128	2,244	1,661	-0,583
CV (%)	1,6	1,7	1,8	11,5

# GM = grão de milho; FA = farelo de arroz integral; CS = casca do grão de soja.

# CG = corn grain; RB = whole rice bran; SH = soybean hulls.

<sup>a, b</sup> Médias na coluna seguidas por letras diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

<sup>a, b</sup> Means in the same column followed by different letters differ (P<0.05) by Tukey test.

<sup>1</sup> Pascoal (1992).

zada pelo NRC (1984) foi maior para a mistura grão de milho + farelo de arroz integral e grão de milho + casca do grão de soja e menor para a fonte energética farelo de arroz integral (2,461 e 2,345 Mcal vs 2,010 Mcal/dia), respectivamente. No entanto, para os consumos de ELg calculados a partir do consumo real dos bezerros, após suprir energia líquida de manutenção (ELm), o maior valor verificado foi para a fonte energética grão de milho e a mistura grão de milho + farelo de arroz integral (1,976 e 1,922 Mcal), respectivamente, e o menor para a casca do grão de soja (1,288 Mcal). Estes resultados condizem com o comportamento das concentrações de ELg contidas nas dietas (Tabela 3), uma vez que não houve diferença entre as fontes energéticas para CMS (Tabela 5) e CED (Tabela 7).

A estimativa média de consumo de ELg (2,244 Mcal) foi numericamente maior (Tabela 9) que a ELg consumida (1,661 Mcal) pelos bezerros, gerando um balanço de ELg (BELg) negativo (-0,583 Mcal). Os resultados deste experimento confirmam estudos nos quais foram comparados os consumos de ELg preconizados pelo NRC (1984) com a ELg realmente consumida pelos animais (Pascoal, 1992; Pascoal et al., 2000; Eifert et al., 2004).

Pascoal (1992) sugere que a norma de alimentação do NRC (1984) superestima as exigências energéticas, o que pode ocorrer tanto na ELm quanto na ELg; na ELm, porque a variação pode ocorrer de acordo com a idade, a taxa de ganho de peso, a raça e as características do alimento, uma vez que o valor utilizado de 0,077 Mcal por unidade de peso metabólico por dia (NRC, 1984) foi obtido de experimentos que desconsideraram o tipo animal; e, na ELg, porque a concentração calórica do ganho de peso dos animais pode apresentar variação com o tipo do animal.

## Conclusões

O grão de milho, o farelo de arroz integral e a casca do grão de soja, bem como suas misturas, promovem ganho de peso similar em bezerros desmamados jovens em confinamento.

Dietas contendo grão de milho em sua composição resultaram em melhor eficiência de transformação de kg de MS consumida em kg de ganho de peso, em relação àquelas contendo casca do grão de soja.

## Literatura Citada

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of ruminants livestock**. Technical review by on Agricultural Research Council Working Party, London: 1980. 351p.
- ALVES FILHO, D.C. **Evolução do peso e desempenho anual de um rebanho de cria, constituído por fêmeas de diferentes grupos genéticos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1995. 183p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1995.
- ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; SANTOS, R.P.P. et al. Suplementação com diferentes fontes energéticas para novilhos na fase de recria, mantidos em campo nativo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000 (CD-ROM) Nutrição de Ruminantes.
- ANDERSON, S.J.; MERRILL, J.K.; MCDONNELL, M.L. et al. Digestibility and utilization of mechanically processed soybean hulls by lambs and steers. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2965-2976, 1988.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 14.ed. Washington, D.C.: 1984. 1141p.
- AZENHA, N.P.; SANCHEZ, L.M.B.; BACKES, A.A. Desempenho de bezerros desmamados aos 80 dias de idade em pastagem natural suplementados com concentrados contendo fontes protéicas de diferente degradabilidade ruminal. 2. Ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE



- ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001 (CD-ROM) Nutrição de Ruminantes, código 6-0129.
- BERNARD, J.K.; AMOS, H.E.; FROETSCHER, M.A. Influence of supplemental energy and protein synthesis and crude protein reaching the abomasums. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.10, p.2658-2669, 1988.
- CHASE, C.C.; HIBBERD, C.A. Utilization of low-quality native grass hay by beef cows fed crease quantities of corn grain. **Journal of Animal Science**, v.65, n.2, p.557-565, 1987.
- COSTA, A.M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Influência da pastagem cultivada no desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Revista Centro de Ciências Rurais**, v.11, n.4, p.187-200, 1981.
- EIFERT, E.C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Bezerros de corte desmamados precocemente alimentados com silagem de triticale associada a diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1806-1813, 2004 (supl. 1).
- FATURI, C.; RESTLE, J.; BERNARDES, R.A.L.C. et al. Fontes energéticas para terminação de novilhos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, CD-ROM Nutrição de Ruminantes, código 6-1029.
- GOMES, I.P.O. **Substituição do milho pela casca de soja em dietas com diferentes proporções de volumoso:concentrado para bovinos em confinamento**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 84p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.
- GRIGSBY, K.N.; KERLEY, M.S.; PATERSON, J.A. et al. Site and extent nutrient digestion by steers fed a low-quality brome-grass hay diet with incremental levels of soybean hull substitution. **Journal of Animal Science**, v.70, n.6, p.1941-1949, 1992.
- HIGHFILL, B.D.; BOGGS, D.L.; AMOS, H.E. et al. Effects of high fiber energy supplements on fermentation characteristics and *in vivo* and *in situ* digestibility of low-quality fescue hay. **Journal of Animal Science**, v.65, n.1, p.224-234, 1987.
- HSU, J.T.; FAULKNER, D.B.; GARLEB, K.A. et al. Evaluation of corn fiber, cottonseed hulls, oat hulls and soybean hulls as roughage sources for ruminants. **Journal of Animal Science**, v.65, p.244-255, 1987.
- JOANNING, S.W.; JOHNSON, D.E.; BARRY, B.P. Nutrient digestibility depressions in corn silage-corn grain mixtures fed to steers. **Journal of Animal Science**, v.53, n.4, p.1095-1103, 1981.
- LUDDEN, P.A.; CECAVA, M.J.; HENDRIX, K.S. The value of soybean hulls as a replacement for corn in beef cattle diets formulated with or without added fat. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2706-2711, 1995.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C.; MODER, L.E.; MERTENS, D.R. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science of America, Soil Science of America, 1994. p.450-493.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 6.rev.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90p.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de bezerros e bezerras de corte em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) associado a diferentes níveis de suplementação. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.157-163, 2005.
- PASCOAL, L.L. **Efeito da proteína de alta ou de baixa degradabilidade ruminal associada à cana-de-açúcar ou ao capim napier na alimentação de bovinos confinados**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. 159. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1992.
- PASCOAL, L.L.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. Avaliação de dietas para desmame, suplementação e confinamento. In: RESTLE, J. (Ed.). **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p.125-146.
- PASCOAL, L.L.; EIFERT, E.C.; RESTLE, J. et al. Nível de proteína bruta para bezerros de corte desmamados aos 66 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1537-1544, 2000.
- PASCOAL, L.L.; EIFERT, E.C.; RESTLE, J. et al. Efeito de níveis de proteína bruta no desempenho de bezerros de corte desmamados aos 74 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001a. CD-ROM Nutrição de Ruminantes, código 6-0726.
- PASCOAL, L.L.; RESTLE, J. Diferentes sistemas de alimentação para desmame aos 60-90 dias - Desempenho e economicidade. In: RESTLE, J. (Ed). **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000. p.258-276.
- PASCOAL, L.L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. Alimentação e manejo do terneiro desmamado aos 60-90 dias de idade. In: RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. et al. (Eds.) **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1998. p.89-103.
- PASCOAL, L.L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de bezerros alimentados com silagem de milho colhidas a duas alturas de corte associadas a dois energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002 (CD-ROM) Nutrição de Ruminantes, código 6-1164.
- PASCOAL, L.L.; RESTLE, J.; ROSA, J.R.P. et al. Diferentes níveis de concentrado na dieta de bezerros de corte desmamados precocemente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001b (CD-ROM) Nutrição de Ruminantes, código 6-1105.
- PASCOAL, L.L.; VAZ, F.N. Desmame precoce aos sessenta dias. In: RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. et al. (Eds.) **Técnicas avançadas na criação e engorda de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. p.35-46.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J.; FATURI, C.; ALVES FILHO, D.C. et al. Substituição do grão de sorgo por casca de soja na dieta de novilhos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1009-1015, 2004a.
- RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PASCOAL, L.L. et al. Efeito da pastagem, da produção e composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.691-703, 2004b.
- RESTLE, J.; PASCOAL, L.L.; ROSA, J.R.P. et al. Influência dos níveis de proteína, via nitrogênio não protéico, no desempenho de bezerros de corte desmamados precocemente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001a (CD-ROM) Nutrição de Ruminantes, código 6-1077.

- RESTLE, J.; POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.701-707, 1999b.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Desmame precoce de bezerros. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 2., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1998. p.3-9.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.141-168.
- RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterнейradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001b.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEMS - SAS. **User's guide**. Version 6, Cary: v.2, 1997. 1052p.
- TAMBARA, A.A.C.; OLIVO, C.J.; PIRES, M.B.G. et al. Avaliação *in vitro* da digestibilidade da casca do grão de soja moída com ovinos. **Ciência Rural**, v.25, n.2, p.283-287, 1995.
- TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- Van SOEST, P.J.; WINE, R.H. Use of detergents in analysis of fibrous feeds. IV. Determinations of plant cell-wall constituents. **Journal of Association Official Analysis Chemists**, v.50, p.50, 1967.
- VARGAS JR, F.M.; SANCHEZ, L.M.B; PASCOAL, L.L. et al. Desempenho de bezerros de corte alimentados com diferentes fontes protéicas associadas à silagem de sorgo colhida em duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.690-698, 2003.
- WALDO, D.R. Symposium: forage utilization by the lactating cow. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.617-631, 1986.

---

Recebido: 10/05/05  
Aprovado: 12/12/05