

## Níveis de Farelo de Cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de bovinos

### Cacao Meal Levels (*Theobroma cacao*) in the Steers Feeding

**Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>, Viviane Figueiredo Vieira<sup>2</sup>, Fabiano Ferreira da Silva<sup>1</sup>, Cristina Mattos Veloso<sup>1</sup>, Alexandre Lima de Souza<sup>5</sup>, Tatiana Neres de Oliveira<sup>4</sup>, Cristiane Leal dos Santos<sup>1</sup>, Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>**



<sup>1</sup> Professor DTRA-UESB, Itapetinga, BA.

<sup>2</sup> Zootecnista Especialista em Produção Animal, UESB, Vitória da Conquista, BA. <sup>3</sup> Zootecnista, Doutor em Zootecnia pela UFV.

<sup>4</sup> Zootecnista, Mestre em Zootecnia pela UFRPE.

<sup>5</sup> Estudante do curso de Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA, Bolsista do PIBIC/CNPq.

1) Ver curriculum y contactar en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/aureliano>

5) Ver curriculum y contactar en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/gqpcarvalho>

**Resumo:** O experimento teve como objetivo conduzido para avaliar o consumo de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e proteína bruta (PB) de novilhos 5/8 Holandês x Zebu com peso médio de 225 kg, alimentados com três níveis de farelo de cacau (0, 25 e 50% base da MS) em substituição a ração concentrada. Foram utilizados dois quadrados latinos 3 x 3, utilizando seis machos inteiros, abrigados em galpão coberto e alojados em baias individuais. Os animais receberam dietas contendo uma relação volumoso:concentrado de 60:40, na base da MS, fornecidas *ad libitum*, sendo o volumoso silagem de sorgo forrageiro. O experimento compreendeu três períodos de 16 dias cada, sendo 10 dias de adaptação e seis dias de coleta. Foram coletadas amostras de volumoso, concentrado e sobras, correspondentes a cada animal, nos três períodos. Verificou-se redução ( $P < 0,01$ ) no consumo de MS diário, expresso em g/dia, em percentagem do peso vivo, e em função do peso metabólico quando o farelo de cacau substituiu em até 50% a ração concentrada. Para os consumos de FDN e de PB, os valores encontrados não diferiram significativamente ( $P > 0,01$ ) para os níveis de farelo de cacau testados.

**Palavras-chave:** concentrado, consumo, novilhos, subproduto

**Abstract:** The experiment had the objective of evaluate the dry matter intake (DMI), neutral detergent fiber (NDF) and crude protein (CP) of steers 5/8 Hollander x Zebu with live weight mean of 225 kg, fed with three levels of cocoa meal (0, 25 and 50% in base of DM) in substitution the concentrated ration. Two Latin squares were used 3 x 3 utilizing six males, sheltered in covered shed and in individual stalls. The animals received diets contend a relationship roughage:concentrate of 60:40, in base of DM, supplied *ad libitum*, being the roughage sorghum silage. The experiment compreended three periods of 16 days each, being 10 days of adaptation and six days of collection. Samples were collected of roughage, concentrate and remain, corresponding to each animal, in the three periods. Reduction was verified ( $P < .01$ ) in the daily DMI, intake expressed in g/day, in percentage of live weight, and function of the metabolic weight when the cocoa meal substituted in 50% the concentrate. For the intake of NFD and CP, the found values didn't differ significantly ( $P > .01$ ) at the levels of tested cocoa meal.

**Key Words:** concentrate, intake, steers, byproduct

Vieira Pires, Aureliano José; Figueiredo Vieira, Viviane; Ferreira da Silva, Fabiano; Mattos Veloso, Cristina; Lima de Souza, Alexandre; Neres de Oliveira, Tatiana; Leal dos Santos, Cristiane; Giordano Pinto de Carvalho, Gleidson - **Níveis de Farelo de Cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de bovinos** - Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 02, Febrero/2005, [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Comunidad Virtual Veterinaria.org® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020205.html>

## Introdução

Dentre vários resíduos existente o farelo de cacau, face sua composição bromatológica e disponibilidade, pode apresentar grande potencial para utilização na alimentação de ruminantes.

No Estado da Bahia, a produção cacaueteira constitui uma importante atividade agrícola brasileira, uma vez que é responsável pela produção de aproximadamente 175 mil toneladas, representando cerca de 83% do cacau produzido no país, vindo em seguida os estados do Pará, com 10% e Rondônia, com 5% (CEPLAC, 1995; Peres Filho 1998). Segundo o IBGE, a produção anual de cacau em amêndoa no Brasil é de 205.899 toneladas, e a Bahia é responsável pela produção de 159.188 toneladas (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1999).

A proporção aproveitável de subprodutos e resíduos do cacau é bastante expressiva, pois menos de 8% do peso do fruto do cacaueteiro, em estado normal de maturação, é usado pela indústria beneficiadora. Em geral, um fruto com peso médio de 500 g, é constituído de 80% da casaca do fruto e 20% de semente, na qual estão presentes o grão seco (10%), a amêndoa (8%), a testa (1,5%) e outros constituintes (0,5%) do total do fruto (Freire et al., 1990).

O farelo de cacau é um resíduo do processamento do grão do cacau para fabricação do chocolate. A tostagem, operação que se realiza após a fermentação dos grãos, com temperatura em torno de 150°C, reduz a umidade dos mesmos para cerca de 2%. Na tostagem, compostos fenólicos, como taninos, presentes no grão, são oxidados, sendo nesse processo eliminado também o ácido acético formado durante a fermentação, ésteres e outras substâncias aromáticas não desejáveis, além de ovos de eventuais parasitos. Após tratamento térmico, o aroma e a cor dos grãos são reforçados, tornando os grãos duros e quebradiços, com desprendimento da casaca da semente (Belitz & Grosch, 1988). Essa casaca constitui o farelo de cacau, que possui composição variando de acordo com processo usado nessa separação. Aderidos à casaca, podem se soltar pedaços do grão; a maior ou menor quantidade que se solta confere ao farelo de cacau diferenças em sua composição química, principalmente em proteína e fibra.

Além da tostagem, outro processo pode ser usado para separar a casaca do grão, que consiste em lavá-los após secagem ao ar e, em seguida, submetê-los a vapor em equipamento apropriado; dessa maneira, o grão incha e a casaca se solta. Este processo produz um farelo de cacau com 16% de proteína bruta (PB), 2,5% de extrato etéreo (EE), 17% de fibra bruta (FB), 8% de matéria mineral (MM) e teor máximo de 1,5% de teobromina (Cargil, 1999).

De acordo com Nunes (1998), além do farelo de cacau com 16% de proteína, dois outros farelos são encontrados no mercado nacional; o de cacau com 25% de PB, 5% de FB e 7% de MM, e o de casacas de cacau, que apresenta teores de FB entre 23 a 26%, 0,8% de cálcio e 0,55% de fósforo.

Independente do processamento utilizado, o farelo de cacau apresenta várias xantinas (alcalóides), sendo as mais importantes a teobromina e a cafeína. A teobromina, com

formula molecular  $C_7H_8N_4O_2$ , é uma xantina metilada. O grão cru possui 1-2% de teobromina e 0,1% de cafeína. A casca do grão possui de 0,5 a 0,8% de teobromina. Entretanto, após sofrer fermentação e torrefação, esse teor aumenta para 1,0 a 2,98%, com média de 2,2%, por transferência, a partir do grão (Nunes, 1998).

A cafeína e a teobromina têm várias ações em comum. Elas estimulam o sistema nervoso central (SNC), agem sobre os rins, induzindo a diurese, estimulam o músculo cardíaco e relaxam o músculo liso, em particular a musculatura brônquica (Goodman & Gilman, 1987).

São escassos os estudos da ação da teobromina em animais, mas, além das já citadas, sabe-se que, à medida que a dose é elevada, as metilxantinas produzem nervosismo, agitação, tremores e outros sinais de estimulação do SNC. Em doses mais altas, surgem convulsões (Goodman & Gilman, 1987).

Aly (1981), citado por Pezzato et al. (1996), estudando o efeito da cafeína e da teobromina (3 g/kg de peso vivo) em ovelhas alimentadas com farelo de cacau, constatou apenas redução na taxa de ingestão. Já Drolet et al. (1984), citados por Pezzato et al. (1996), usaram esse resíduo na alimentação de cães e observaram que, oito horas após a ingestão, os animais apresentaram sinais de excitação e irritação, diarreia, vômitos e após 17 horas da ingestão convulsões com morte.

Nunes (1998) relatou que o farelo de cascas de cacau (23 a 26% de FB) deve ser usado em até 30% dos concentrados para vacas em lactação, de 10 a 15% da ração de suínos e abaixo de 5% da ração para aves. Acima desses valores, pode provocar morte em suínos e queda na postura nas aves, além de menor fertilidade, redução no número de pintos vendáveis e aumento da mortalidade embrionária de aves.

Diante da carência de informações na literatura, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da adição de farelo de cacau na ração concentrada de novilhos em crescimento sobre o consumo de MS, PB e FDN.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, no Campus Juvino Oliveira situado em Itapetinga-Ba, com duração de 48 dias, divididos em três períodos de 16 dias cada, sendo dez dias de adaptação e seis dias para coleta de dados.

Nos dez dias que antecederam o período experimental, os animais foram vermifugados e receberam uma dieta padrão contendo 1 kg de farelo de cacau, 1 kg de milho moído e silagem de sorgo *ad libitum*. Durante o período experimental os animais receberam dieta total, com uma relação volumoso:concentrado de 60:40, na base da MS, sendo o volumoso utilizado silagem de sorgo forrageiro. O sorgo foi cortado e picado aos 110 dias e armazenado em silos-superfície. Os tratamentos foram diferenciados conforme o nível de farelo de cacau incluído no concentrado (isoprotéico). O concentrado foi composto de milho e farelo de soja, apresentando 14% de proteína bruta.

Os tratamentos foram os seguintes:

T1 - 0% de inclusão de farelo de cacau no concentrado;

T2 - 25% de inclusão de farelo de cacau no concentrado;

T3 - 50% de inclusão de farelo de cacau no concentrado.

Esses níveis corresponderam a 0, 10 e 20% de inclusão de farelo de cacau na dieta total.

Todos os concentrados foram formulados para suprir as necessidades em minerais conforme NRC (1996). A composição percentual dos concentrados experimentais é mostrada na Tabela 1 e os teores de MS, PB e FDN dos concentrados e da silagem de sorgo na Tabela 2, e das dietas na Tabela 3.

**Tabela 1 – Composição percentual dos concentrados**

*Table 1 - Concentrates composition*

Ingredientes	% de farelo de cacau no concentrado		
	0	25	50
<i>Ingredients</i>			
Fubá de milho	83,18	61,99	41,32
<i>Corn meal</i>			
Farelo de soja	12,82	10,01	6,68
<i>Soybean meal</i>			
Farelo de cacau	----	24,00	48,00
<i>Cocoa meal</i>			
Suplemento mineal	3,00	3,00	3,00
<i>Mineral supplement</i>			
Sal comum	1,00	1,00	1,00
<i>Salt</i>			
Total	100,00	100,00	100,00
<i>Total</i>			

**Tabela 2 – Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) dos concentrados e da silagem**  
 Table 2 - Concentrates and silage dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) contents

Nutrientes	% de farelo de cacau no concentrado			Silagem
	% cocoa meal in concentrate			
	0	25	50	
<i>Nutrients</i>				<i>Silage</i>
Matéria Seca	88,55	87,60	86,63	35,37
<i>Dry matter</i>				
Proteína Bruta <sup>1</sup>	14,00	14,70	15,50	8,41
<i>Crude protein<sup>1</sup></i>				
FDN <sup>1</sup>	14,50	27,03	39,57	61,30
<i>NDF<sup>1</sup></i>				

<sup>1</sup> Base da MS<sup>1</sup>, Dry matter base<sup>1</sup>

**Tabela 3 – Composição química (%MS) das dietas contendo a proporção de 60:40 de volumoso e concentrado**

Table 3 - Chemical composition (%DM) of diets in roughage: concentrate 60:40

Nutrientes	% de farelo de cacau no concentrado		
	% cocoa meal in concentrate		
	0	25	50
<i>Nutrients</i>			
Matéria Seca	56,40	56,26	55,87
<i>Dry matter</i>			
Proteína Bruta <sup>1</sup>	10,64	10,80	11,25
<i>Crude protein<sup>1</sup></i>			
FDN <sup>1</sup>	48,10	51,56	52,60
<i>NDF<sup>1</sup></i>			

<sup>1</sup> Base da MS<sup>1</sup>, Dry matter base<sup>1</sup>

Foram coletadas amostras de volumoso, de concentrado e de sobras correspondentes a cada animal, nos três períodos, sendo armazenadas em freezer até o final do experimento, quando foram descongeladas à temperatura ambiente e processadas para a realização das seguintes análises: matéria seca, nitrogênio total e FDN, de acordo com os procedimentos descritos por Silva (1990). Foram avaliados os consumos diários de MS, FDN e PB, expressos em kg/dia, em porcentagem do peso vivo (% PV) e em função do peso metabólico (g/kg PV<sup>0,75</sup>).

Foram utilizados dois quadrados latinos 3x3, com seis machos inteiros 5/8 Holandês x Zebu de peso vivo médio inicial de 225 kg, abrigados em galpão coberto em baias individuais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, a 1% e a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAEG 8.0 (Sistema para análise estatística e genética, UFV, 1998).

### Resultados e Discussão

Após análise de variância, verificou-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) nos níveis de inclusão de farelo de cacau no consumo de MS, independente da forma expressa.

Neste estudo, o consumo de MS da ração pelos novilhos apresentou-se acima da média encontrada na maioria dos trabalhos com bovinos desta categoria, o que pode ser atribuído à boa qualidade da silagem utilizada, além de um provável ganho compensatório. Os resultados obtidos para consumo de MS são mostrados na Tabela 4.

O consumo de MS não diferiu entre os níveis de 0 e 25% de inclusão de farelo de cacau no concentrado, mas, quando o nível foi de 50%, o consumo de MS reduziu, diferindo dos demais. Reduções no consumo também foram encontradas por Aly (1981), citado por Pezzato et al. (1996), quando estudou o efeito da cafeína e teobromina (3g/kg PV) em ovelhas alimentadas com farelo de cacau.

A análise de variância não detectou efeito ( $P > 0,01$ ) dos níveis de farelo de cacau sobre o consumo de PB. Embora não tenha sido acusada diferença estatística ( $P > 0,01$ ), observou-se uma redução numérica no consumo de PB para os animais que receberam 50% de farelo de cacau (Tabela, 5). O menor consumo observado pode ser explicado, em parte pelo menor consumo de MS dos animais que receberam 50 % de farelo de cacau no concentrado.

Ao submeter os valores de consumo de FDN a análise de variância, não se detectou diferença ( $P > 0,01$ ) para os diferentes tratamentos utilizados. Apesar de não significativo, observou-se que o consumo de FDN (Tabela 6) foi numericamente inferior para o tratamento com 50% de farelo de cacau para as três variáveis (CFDND, CFDNPV E CFDNPM), apesar de ser essa dieta a que apresenta o maior teor de FDN (52,6%), o que sugere que outro fator pode estar limitando o consumo do farelo de cacau.

**Tabela 4 – Médias e coeficientes de variação (CV) do consumo diário de matéria seca diário (CMS), expresso em kg/dia, porcentagem do peso vivo (%PV) e em função do peso metabólico ( $g/kg^{0,75}$ ) de novilhos alimentados com farelo de cacau**

Table 4 - Means and coefficients of variation (CV) of daily dry matter intake (DMI), expressed in kg/day, live weight percentage (%LW) and as function of metabolic weight ( $g/kg^{0,75}$ ) of steer fed with cocoa meal

Variáveis	% de farelo de cacau no concentrado			Média	CV
	% cocoa meal in concentrate				
	0	25	50	Mean	CV
CMS (kg/dia)	8,89 a	8,47 a	7,11b	8,16	11,06
DMI (kg/day)					
CMS (% PV)	3,49 a	3,31 a	2,8 b	3,20	8,57
DMI (% LW)					
CMS ( $g/kg^{0,75}$ )	139,49 a	132,43 a	112,04 b	127,99	9,01
DMI ( $g/kg^{0,75}$ )					

Médias seguidas das mesmas letras, na linha, não diferem pelo teste Tukey ( $P>0,01$ ). Means followed by same letters, in a line, did not differ by Tukey test ( $P>.01$ ).

Deve-se destacar o aparecimento de feridas na pele, principalmente nos membros, região do ventre e barbeta dos animais que iniciaram o experimento no tratamento com 50% de farelo de cacau, sendo que essas feridas surgiram após 13 dias de consumo e desapareceram logo que os animais passaram a receber a dieta com 0% de farelo de cacau, o mesmo não ocorrendo com os animais que, após receberem concentrado com 25% de inclusão por 16 dias, passaram ao tratamento com 50%.

Efeitos deletérios do consumo do farelo de cacau foram encontrados por Drolet et al. (1984) citados por Pezzato (1996) quando alimentaram cães com dieta contendo farelo de cacau e estes morreram após apresentarem irritabilidade e convulsões num intervalo de 17 horas.

Os resultados demonstram a necessidade de mais estudos sobre o uso do farelo de cacau na alimentação animal, principalmente no que se refere teobromina que possui efeito antinutricional como os citados por Nunes (1998) sobre o sistema nervoso central, funções renais e músculo cardíaco.

**Tabela 5 – Médias e coeficientes de variação (CV) do consumo diário de proteína bruta (CPB), expressos em kg/dia, porcentagem do peso vivo (%PV) e em função do peso metabólico ( $g/kg^{0,75}$ ) de novilhos alimentados com farelo de cacau**

Table 5 - Means and coefficients of variation (CV) of daily crude protein intake (CPI), expressed in kg/day, live weight percentage (%LW) and as function of metabolic weight ( $g/kg^{0.75}$ ), of steers fed with cocoa meal

Variáveis	% de farelo de cacau no concentrado			Média	CV
	% cocoa meal in concentrate				
Variables	0	25	50	Mean	CV
CPB (g/dia)	942,7 a	952,7 a	829,8 a	908,4	12,13
CPI (g/day)					
CPB (% PV)	0,371 a	0,371 a	0,326 a	0,356	9,10
CPI (% LW)					
CPB ( $g/kg^{0,75}$ )	14,81 a	14,88 a	13,08 a	13,08	9,56
CPI ( $g/kg^{0.75}$ )					

Médias seguidas das mesmas letras, na linha, não diferem pelo teste Tukey ( $P>0,01$ ). Means followed by same letters, in a line, did not differ by Tukey test ( $P>.01$ ).



**Tabela 6 – Médias e coeficientes de variação (CV) do consumo diário de fibra em detergente neutro (CFDN), expressos em kg/dia, porcentagem do peso vivo (%PV) e em função do peso metabólico (g/kg<sup>0,75</sup>) de novilhos alimentados com farelo de cacau**

Table 6 - Means and coefficients of variation (CV) of daily nitrogen detergent fiber (CFDN), expressed in kg/day, live weight percentage (%LW) and as function of metabolic weight (g/kg<sup>0.75</sup>), of steers fed with cocoa meal

Variáveis	% de farelo de cacau no concentrado			Média	CV
	% cocoa meal in concentrate				
Variables	0	25	50	Mean	CV
CFDN (g/dia)	4,12 a	4,29 a	3,54 a	3,98	12,09
NDFI (g/day)					
CFDN (% PV)	1,62 a	1,68 a	1,40 a	1,57	10,92
NDFI (% LW)					
CFDN (g/kg <sup>0,75</sup> )	65,72 a	67,28 a	55,78 a	62,93	11,89
NDFI (g/kg <sup>0.75</sup> )					

Médias seguidas das mesmas letras, na linha, não diferem pelo teste Tukey (P>0,01).

Means followed by same letters, in a line, did not differ by Tukey test (P>.01).

## Conclusões

O farelo de cacau pode ser adicionado em até 25% da ração concentrada de novilhos mestiços em crescimento, correspondendo a 10% na dieta total sem comprometimento do consumo de MS, PB e FDN.

## Bibliografía

- ABIOLA, S.S.; TEWE, O.O. Chemical evaluation of cocoa by-products. **Tropical Agriculture**, v.68, p.335-336, 1991.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1999, sessão 3, p.46, 1999.
- BELITZ, H.D.; GROSCH, W. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acríbia, 1988. 813p.
- CARGIL. Rótulo da saca do farelo de cacau. 1999.
- CEPLAC. Participação na produção de cacau em amêndoa, por Estado, no País em 1995. Disponível em: < <http://babelfish.altavista.com/cgi-bin> >. Acesso em 15 nov. 1999.
- FREIRE, E.S.; ROMEU, A.P.; PASSOS, F.V. et al. **Aproveitamento de resíduos e subprodutos da pós-colheita do cacau**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1990. 24p.
- GOODMAN, L.S.; GILMAN, A.G. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 7. ed. Guanabara Koogan, 1987. p. 387-393.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington: 1996. 242p.
- NUNES, I. **Cálculo e avaliação de rações e suplementos**. Belo Horizonte: Fel-MVZ, 1998. 185p.
- PERES FILHO, A.S. **A cadeia produtiva do cacau**. In: Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade. 2.ed. Brasília: CNPq, 1998.
- PEZZATO, L.E.; OLIVEIRA, A.C.B.; DIAS, E. et al. Ganho de peso e alterações antomopatológicas de Tilápia-do-Nilo arraçadas com farelo de cacau. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 31, n. 5, p. 375- 378, maio. 1996.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG: 1998. (Apostila).
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 1990. 165p.

Escrito recibido el 19/10/04, nº de referencia 020508\_REDNET. Projeto financiado pela UESB, Itapetinga, BA. Enviado por su autor principal, [aureliano](#), miembro de la [Comunidad Virtual Veterinaria.org](#). Publicado en [REDNET](#) el 01/02/04.

(Copyright) 1996-2005. [Revista Electrónica de Veterinaria REDNET](#), ISSN 1695-7504 - [Veterinaria.org](#) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](#) - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org](#) - [www.veterinaria.org](#) y [REDNET](#) [www.veterinaria.org/revistas/redvet](#) y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](#)