

## Efeito da Substituição do Farelo de Algodão pelo Farelo de Canola no Desempenho de Novilhas Nelore Confinadas

Ivanor Nunes do Prado<sup>\*</sup>,<sup>1</sup>, Adriana de Souza Martins<sup>2</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da substituição do farelo de algodão pelo farelo de canola sobre ganho em peso, consumo de ração, conversão alimentar e rendimento de carcaça de novilhas Nelore confinadas. Trinta novilhas com, em média, 225 kg PV inicial e 20 meses de idade foram distribuídas ao acaso em dois tratamentos (farelo de algodão - FAG ou farelo de canola - FAC como fontes de proteína) com 15 animais por tratamento. O experimento foi realizado em três períodos de 28 dias, mais 14 dias de adaptação. O ganho médio diário no tratamento FAC (1,05 kg) foi maior que no tratamento FAG (0,87 kg). Da mesma forma, a conversão alimentar da MS no tratamento FAC (6,72) foi melhor que no tratamento FAG (8,13); todavia, o rendimento de carcaça foi semelhante para ambos os tratamentos (51,6 e 51,7%, para FAC e FAG, respectivamente). O uso de farelo de canola, em comparação ao farelo de algodão, como fonte de proteína alternativa na ração de novilhas Nelore em crescimento e terminação, mostrou-se viável, uma vez que o ganho em peso e a conversão alimentar dos animais foram melhores.

Palavras-chave: canola, confinamento, farelo de algodão, ganho em peso, novilha

## Effect of Cottonseed Meal Replacement by Canola Meal on Performance of Feedlot Nellore Heifers

**ABSTRACT** - The objective of this work was to study the effect of the substitution of cottonseed meal by canola meal on weight gain, feed intake, feed:gain ratio and dressing percentage of the feedlot Nellore heifers. Thirty Nellore heifers averaging initial of 225 kg LW and 20 months of age were randomly allotted to two treatments (cottonseed meal - COM or canola meal - CAM as protein sources) with 15 animals for each treatment. The experiment was carried out in three periods of 28 days each, plus 14 days of adaptation. The daily average weight gain in CAM treatment (1.05 kg) was higher than in the COM treatment (.87 kg). In the same way, feed:gain ratio of DM in CAM treatment (6.72) was better than COM treatment (8.13). However, the dressing percentage was similar for both treatments (51.6 and 51.7, for CAM and COM, respectively). The use of canola meal, in relation to cottonseed meal, as alternative protein source in the growing and finishing Nellore heifers, was viable, once the weight gain and feed:gain ratio were better.

Key Words: canola, feedlot, cottonseed meal, weight gain, heifer

### Introdução

Canola é o nome comum para identificar as variedades da *Brassica napus L* e *Brassica campestris*, cultivadas para obtenção de óleo comestível para alimentação do homem (BELL, 1982; BAIER e ROMAN, 1992). O farelo de canola, obtido como subproduto da extração do óleo, pode ser usado na alimentação de bovinos em acabamento, em substituição às fontes convencionais de concentrados, em razão do seu valor nutritivo e seu menor preço (PINTO et al., 1996; PRADO et al., 1996).

Existe expectativa do aumento da produção do óleo de canola, visto que se encontra disponível no mercado atual um óleo rico em ácidos graxos insaturados (caso da canola) e com baixos princípios tóxicos (ácido erúico e glicosinolatos).

Trabalhos realizados na década de 70 (WOOD e STONE, 1970; SHARMA e INGALLS, 1973), com antigos cultivares da colza, mostraram ser possível a inclusão do seu farelo na alimentação de bovinos em fase de crescimento e acabamento, sem alterar o desempenho dos animais. Todavia, observou-se redução no consumo diário de alimentos, uma vez que o farelo de colza apresentava menor apetibilidade (STAKE et al., 1973; GEAY e BERANGER, 1975) e menor digestibilidade aparente (SHINGOETHE et al., 1974; GORRIL et al., 1976). Todavia, cultivares Candle e Tower da colza, com menores teores de ácido erúico e glicosinolatos, substituíram na totalidade o farelo de soja e algodão para bovinos, sem alterar o ganho em peso, o consumo de alimentos e a digestibilidade aparente (SHARMA et al., 1980; BAILEY, 1989).

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá - Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá - PR.

<sup>\*</sup> Bolsista Pesquisador I do CNPq.

<sup>2</sup> Aluna de Pós-graduação - Mestrado em Zootecnia.

Da mesma forma, primeiros resultados obtidos no Brasil (D'OLIVEIRA et al., 1997) mostraram ser possível a substituição total do farelo de soja pelo farelo de canola, sem alterar o ganho em peso, o consumo de alimentos, a conversão alimentar e o rendimento de carcaça de novilhas confinadas por um período de 56 dias. Semelhantes ganhos em peso, consumo e conversão alimentar, em novilhas Nelore confinadas, foram obtidos com farelo de canola moído, peletizado ou farelado (PINTO et al., 1996). A digestibilidade aparente observada com farelo de canola em novilhas, usando a lignina como indicador interno, foi semelhante à do farelo de soja (PRADO et al., 1995c). Digestibilidade aparente próxima foi observada em coleta total com carneiros castrados (PRADO et al., 1995b).

O objetivo deste trabalho foi estudar a viabilidade da substituição total do farelo de algodão pelo farelo de canola sobre o ganho em peso, o consumo e a conversão alimentar, assim como o rendimento de carcaça de novilhas Nelore confinadas.

## Material e Métodos

### *Animais e Instalações*

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) no período de agosto a setembro de 1995. Foram usadas trinta novilhas da raça Nelore com, em média, peso vivo inicial de 225 kg e idade de vinte meses. No início do experimento, as novilhas foram tratadas com anti-helmínticos e identificadas com brincos plásticos na orelha direita e distribuídas ao acaso em dois tratamentos. Foram alojados dois animais por baía (10 m<sup>2</sup>). As baias eram cercadas com cordoalhas de aço, piso de concreto e metade da área coberta com telhas de zinco. Os bebedouros, com capacidade para 250 litros, estavam localizados na área descoberta e os comedouros, na área coberta. A limpeza das baias foi realizada a cada dois dias.

### *Alimentos*

A silagem de sorgo e o milho desintegrado foram usados, respectivamente, como volumoso e fonte de energia. Foram incluídos ainda uréia, calcário, sal mineral e monensina sódica. O experimento constou de duas fontes de proteínas: farelo de algodão (FAG) e farelo de canola (FAC). A composição química e percentual das rações encontra-se na Tabela 1.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia

(8h e 16h30) com rações concentradas misturadas ao volumoso antes de cada alimentação, constituindo ração completa. A água fornecida de forma *ad libitum*.

### *Coleta de dados*

A fase de coleta de dados teve duração de 84 dias (três períodos de 28 dias), além de um período inicial de adaptação de 14 dias. Os animais foram pesados no início da fase de adaptação, 14 dias mais tarde e a intervalos de 28 dias, com pesagem final aos 84 dias.

A quantidade de alimentos fornecida foi pesada diariamente pela manhã e à tarde e, antes da alimentação matinal, suas sobras foram retiradas e pesadas para controle de consumo.

Ao final do experimento, os animais conduzidos ao frigorífico próximo da fazenda da universidade foram abatidos e inspecionados, sendo determinados os pesos de carcaças quente, assim como seu rendimento.

### *Análise laboratoriais*

Nos alimentos, assim como nas sobras, foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas, matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG). A MS foi obtida em estufa a 105°C por 16 horas e o teor PB, segundo metodologia de Kjeldhal. As cinzas foram determinadas em mufla a 550°C por 16 horas. Os teores de MO e EÑN foram calculados por diferença e os de EE, FB, FDN, FDA, CEL, HEM e LIG, segundo metodologia citada por SILVA (1990).

### *Delineamento experimental e análise de dados*

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos, três períodos e 15 repetições. As comparações entre as médias foram realizadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância. Os dados referentes ao peso de carcaça e seu rendimentos foram analisados de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

em que  $Y_{ij}$  é observação dos tratamentos em relação ao rendimento de carcaça referente ao animal  $j$ , tratado com a ração  $i$ ;  $\mu$ , constante geral;  $T_i$ , efeito dos tratamentos ( $i$  = farelo de canola [1] e farelo de algodão [2]);  $e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ij}$ .

Os dados referentes a ganho de peso, consumo de alimentos e conversão alimentar foram analisados de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + TP_{ij} + e_{ijk}$$

em que  $Y_{ijk}$  é observação do ganho de peso, do consumo de alimentos e da conversão alimentar, referentes aos animais da baía  $i$ , recebendo o tratamento  $i$ , no período  $j$ ;  $\mu$ , constante geral;  $T_i$ , efeito dos tratamentos ( $i$  = farelo de canola [1] e farelo de algodão [2]);  $P_j$ , efeito dos períodos ( $j = 1, 2, 3$ );  $TP_{ij}$ , efeito da interação tratamento e período; e  $e_{ijk}$ , erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijk}$ .

## Resultados e Discussão

Nos primeiros 14 dias de adaptação, os animais receberam ração completa com partes iguais de farelo de algodão (FAG) e farelo de canola (FAC), como fonte de proteína e milho triturado como energético, além de silagem de sorgo, como volumoso, uréia, monensina sódica e minerais. Após este

Tabela 1 - Composição percentual e química (% MS) das rações de farelo de canola (FCP) e farelo de algodão (FAG)

Table 1 - Percent and chemical composition (% DM) of the canola meal (CAM) and cottonseed meal (COM) diets

Alimento <i>Feed</i>	Tratamento <i>Treatment</i>	
	FAC <i>CAM</i>	FAG <i>COM</i>
Silagem de sorgo ( <i>Shorghum silage</i> )	58,16	57,81
Farelo de canola ( <i>Canola meal</i> )	19,73	-
Farelo de algodão ( <i>Cottonseed meal</i> )	-	19,46
Milho desintegrado ( <i>Ground corn grain</i> )	20,62	20,50
Monensina ( <i>Monensin</i> )	0,02	0,02
Calcário ( <i>Limestone</i> )	0,89	0,85
Sal mineral ( <i>Mineralized salt</i> )	0,57	0,57
Uréia ( <i>Urea</i> )	-	0,88
<b>Nutrientes (<i>Nutrients</i>)</b>		
Matéria seca (Dry matter)	36,96	37,17
Proteína bruta ( <i>Crude protein</i> )	10,28	10,13
Matéria orgânica ( <i>Organic matter</i> )	95,60	95,74
Cinzas ( <i>Ashes</i> )	4,41	4,26
Nutrientes digestíveis totais	62,36	63,98
<b>Total digestive nutrients</b>		
Extrato etéreo ( <i>Ether extract</i> )	1,64	2,06
Fibra detergente neutro ( <i>Neutral detergent fiber</i> )	59,42	59,21
Fibra detergente ácido ( <i>Acid detergent fiber</i> )	34,41	35,56
Celulose ( <i>Cellulose</i> )	23,44	25,27
Hemicelulose ( <i>Hemicellulose</i> )	25,03	25,40
Lignina ( <i>Lignin</i> )	6,14	6,37

Tabela 2 - Efeito dos tratamentos sobre o desempenho e rendimento de carcaça (%) de novilhas Nelore confinadas

Table 2 - Effect of treatments on the performance and carcass yield (%) of feedlot Nelore heifers

Item	FAC ( <i>CAM</i> )	FAG ( <i>COM</i> )
Peso inicial, kg <i>Initial live weight</i>	228,33	222,53
Peso aos 14 dias <i>Weight at 14 days</i>	234,73	232,13
Peso aos 42 dias, kg <i>Weight at 42 days</i>	271,73 <sup>a</sup>	262,73 <sup>b</sup>
Peso aos 70 dias, kg <i>Weight at 70 days</i>	293,93 <sup>a</sup>	278,80 <sup>b</sup>
Peso aos 98 dias (abate), kg <i>Weight at 98 days (slaughter)</i>	322,93 <sup>a</sup>	303,53 <sup>b</sup>
Rendimento de carcaça (%) <i>Carcass yield</i>	51,65	51,70

Médias, na linha, seguidas de letras diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo test de F.

Means, within a row, followed by different letters are different by F test ( $P < 0,05$ ).

período de adaptação, os animais foram sorteados aleatoriamente para cada tratamento.

O peso inicial dos animais, assim como o peso aos 14, 42, 70 e 98 dias do experimento e rendimento de carcaça, consta da Tabela 2.

Ao final do primeiro período do experimento, após 14 dias de adaptação (aos 42 dias), os animais do tratamento FAC apresentaram maior ( $P<0,05$ ) peso vivo; esta diferença permaneceu até o momento do abate dos animais (98 dias).

Para melhor visualização e compreensão dos resultados, os dados estão apresentados na Tabela 3 na forma de ganho médio diário (GMD). Uma vez que não houve interação significativa entre tratamentos e períodos, os dados serão discutidos apenas como efeitos principais. Os animais do tratamento FAC apresentaram maiores ( $P<0,05$ ) peso vivo e GMD no final do experimento.

No que concerne a períodos, o período 1 apresentou o maior GMD ( $P<0,05$ ) (1,20), seguido dos períodos 3 (0,94) e 2 (0,72). O maior valor observado no período 1, provavelmente, poderia estar relacionado ao ganho compensatório, uma vez que os animais estavam magros no início do experimento. No segundo período, houve decréscimo no GMD, em relação aos períodos 1 e 3, respectivamente; este resultado pode ser atribuído ao desaparecimento do ganho compensatório e ao aparecimento do cio na maior parte das novilhas. Os animais não entraram em cio no primeiro período, provavelmente, porque já haviam passado por um período de estiagem e pouca disponibilidade de alimentos, impossibilitando, dessa forma, o aparecimento do cio. No terceiro período, foi observado uma baixa frequência de cio nas novilhas. A redução na velocidade de crescimento no período

3, quando comparado ao período 1, pode estar relacionada à fase fisiológica dos animais, haja vista que os mesmos já estavam na fase final de crescimento e no início da fase de deposição de tecido adiposo, em que se nota menor ganho de peso, em virtude da menor eficiência de transformação de alimentos. Todavia, o ganho médio diário, observado neste experimento, para esta categoria animal (novilhas em crescimento e início de acabamento), segundo o National Research Council - NRC (1996), pode ser considerado satisfatório para ambos os tratamentos (1,05 kg/dia para FAC e 0,86 kg/dia para FAG).

O maior ganho em peso observado pelos animais que receberam farelo de canola discordam de dados da literatura (WOOD e STONE, 1970; SHARMA e INGALLS, 1973) com antigos cultivares da colza, mostrando ser possível a inclusão de 100% do seu farelo na alimentação de bovinos em fase de crescimento e acabamento, sem alterar o seu desempenho. Da mesma forma, em trabalho mais recente (PRADO et al., 1996), não se constataram diferenças no ganho médio diário de novilhos mestiços alimentados com dietas à base de farelo de canola (0,89 kg/dia), farelo de algodão (0,89 kg/dia) ou farelo de soja (0,92 kg/dia). Primeiros resultados obtidos no Brasil (D'OLIVEIRA et al., 1997) mostraram ser possível a substituição total do farelo de soja pelo farelo de canola, sem alterar ganho em peso, consumo de alimentos, conversão alimentar e rendimento de carcaça de novilhas Nelore confinadas. Ganhos em peso semelhantes, consumo e conversão alimentar, em novilhas Nelore confinadas, foram obtidos com farelo de canola moído, peletizado ou farelado (PINTO et al., 1996).

O rendimento de carcaça quente dos animais foi

Tabela 3 - Efeito dos farelos de algodão (FAG) e de canola (FAC) e períodos sobre o ganho médio diário (GMD)

Table 3 - Effect of cottonseed meal and canola meal and periods on the average daily gain (ADG),

Item	Efeito principal		Efeito principal			CV(%)	
	Main effect		Main effect				
	Tratamento		Período				
	Treatment	FAC	FAG	1	2	3	
		CAM	COM				
GMD		1,05 <sup>A</sup>	0,86 <sup>B</sup>	1,20 <sup>a</sup>	0,72 <sup>c</sup>	0,94 <sup>b</sup>	20,4
ADG							

Médias, na linha, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes ( $P<0,05$ ) entre tratamentos.

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes são diferentes ( $P<0,05$ ) entre períodos.

Means, within a row, followed by different capital letters differ by F test ( $P<0,05$ ) between treatments.

Means, within a row, followed by different small letters differ by F test ( $P<0,05$ ) among periods.

51,6 e 51,7%, respectivamente, para os animais do tratamento FAC e FAG, não havendo diferença entre os mesmos. Observa-se que os valores de rendimento de carcaça estão acima dos 49,8% encontrados em novilhas alimentadas com farelo de canola ou farelo de soja (D'OLIVEIRA et al., 1997) e inferiores aos valores de 53,4; 53,4; e 54,3%, respectivamente, observados em novilhas alimentadas com farelo de canola farelado, moído e peletizado (PINTO et al., 1996). Todavia, estes rendimentos de carcaças podem ser considerados satisfatórios, uma vez que os mesmos estão próximos aos rendimentos observados em machos terminados em confinamento (PRADO et al., 1995a). As diferenças observadas em relação aos outros experimentos poderiam estar relacionadas ao local e a manipulações no momento do abate dos animais, pois a limpeza dos animais influi no rendimento de carcaça, uma vez que pode ser eliminada maior ou menor quantidade de tecido adiposo das regiões pélvica, perirrenais e cardíacas, que podem atingir até 5% do peso da carcaça.

A fonte de proteína (FAC ou FAG) não teve efeito sobre o consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria orgânica (MO), extrato etéreo

(EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e hemicelulose (Tabela 4). No entanto, o tratamento FAG mostrou maior consumo, próximo de 1,0 kg de MS (17% maior), em relação ao tratamento FAC. Vale salientar que a quantidade de ração fornecida ao dia foi limitada ao consumo próximo do máximo dos animais. Foram tomados os devidos cuidados para que não houvesse sobras excessivas de rações nos comedouros.

Da mesma forma, não foram observadas diferenças para o consumo de MS, PB, MO, EE, FB, FDN, FDA, celulose e hemicelulose entre os três períodos estudados; todavia, nos segundo e terceiro períodos, o consumo destes componentes da ração foi 25% maior em comparação ao consumo observado no período 1.

As ingestões de MS, PB, FDN e FDA por 100 kg de peso vivo não diferiram entre tratamentos (Tabela 5). O consumo de MS observado neste experimento para os animais de ambos os tratamentos pode ser considerado normal e dentro dos padrões estabelecidos pelo NRC (1996). Da mesma forma, estes resultados são semelhantes aos observados com dietas à base de capim timóteo, com 3,6% de farelo de canola e 15% de melado, com ingestão (MS/100 kg PV) de 2,7% na

Tabela 4 - Efeito dos tratamentos (farelo de algodão e farelo de canola) e períodos sobre o consumo (kg/dia) de matéria seca, proteína bruta, matéria orgânica, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose e hemicelulose  
Table 4 - Effect of treatments (cottonseed meal and canola meal) and periods on the feed intake (kg/day) of dry matter, crude protein, organic matter, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, cellulose and hemicellulose

Item	Efeito principal Main effect				
	Tratamento Treatment		Período Period		
	FAC CAM	FAG COM	1	2	3
Matéria seca Dry matter	5,58	6,51	5,56	6,95	6,95
Proteína bruta Crude protein	0,56	0,66	0,56	0,71	0,71
Matéria orgânica Organic matter	5,34	6,23	5,32	6,64	6,64
Extrato etéreo Ether extract	1,15	1,34	1,03	1,28	1,28
Fibra detergente neutro Neutral detergent fiber	3,31	3,87	3,30	4,13	4,13
Fibra detergente ácido Acid detergent fiber	1,98	2,31	1,94	2,43	2,43
Celulose Cellulose	1,41	1,64	1,35	1,69	1,69
Hemicelulose Hemicellulose	1,42	1,65	1,40	1,75	1,75

Tabela 5 - Efeito dos tratamentos (farelo de algodão e farelo de canola) e períodos sobre a ingestão de matéria seca (IMS), proteína bruta (IPB), fibra em detergente neutro (IFDN) e fibra em detergente ácido (IFDA) por 100 kg de peso vivo e conversão alimentar da matéria seca (CAMS)

Table 5 - Effect of treatments (cottonseed meal and canola meal) and periods on the dry matter intake (DMI), crude protein intake (CPI), neutral detergent fiber intake (NDFI) and acid detergent fiber intake (ADFI)/100 kg of liveweight and feed:gain of dry matter (FCDM)

Item	Efeito principal					
	Tratamento		Período			CV (%)
	Treatment		Period			
FAC	FAG	1	2	3		
	CAM	COM				
IMS (DMI)	2,39	2,41	2,23	2,51	2,45	14,4
IPB (CPI)	0,09	0,09	0,22 <sup>b</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,23 <sup>b</sup>	5,9
IFDN (NDFI)	1,37	1,43	1,32 <sup>b</sup>	1,49 <sup>a</sup>	1,37 <sup>b</sup>	5,8
IFDA (ADFI)	0,79	0,86	0,78 <sup>b</sup>	0,87 <sup>a</sup>	0,80 <sup>b</sup>	5,8
CAMS (DMI/FG)	6,73 <sup>A</sup>	9,12 <sup>B</sup>	4,72 <sup>c</sup>	9,93 <sup>a</sup>	7,46 <sup>b</sup>	22,5

Médias, na linha, seguidas de letras maiúsculas diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos.

Médias, na linha, seguidas de letras minúsculas diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ) entre períodos.

Means, within a row, followed by different capital letters differ by F test ( $P < 0.05$ ) between treatments.

Means, within a row, followed by different small letters differ by F test ( $P < 0.05$ ) among periods.

fase de terminação de bovinos (PETIT e VEIRA, 1994). Contudo, com 15% de farelo de canola e nenhum melaço, a ingestão de MS/100 kg PV foi de 2,4% (PETIT e VEIRA, 1994).

A ingestão de MS/100 kg PV foi semelhante nos três períodos estudados (Tabela 5), variando de 2,2, no período 1, a 2,5, nos períodos 2 e 3.

Por outro lado, a ingestão de PB, FDN e FDA, em relação a 100 kg PV, foi maior ( $P < 0,05$ ) no período 2, mas não diferiu entre os períodos 1 e 3. A discrepância observada para ingestão de MS, em relação à de PB, FDN e FDA, está provavelmente relacionada aos coeficientes de variações observados para estes diferentes parâmetros. Observa-se que o coeficiente de variação para a ingestão de MS foi de 14,4% e para os demais, 5,8%.

Os dados referentes à ingestão de PB/100 kg PV estão de acordo com os observados em novilhas em estágio fisiológico semelhante, cuja ingestão de PB/PV foi 0,27% (PINTO et al., 1996).

A conversão alimentar da matéria seca (CAMS) para os animais dos tratamentos FAC e FAG foi 6,73 e 9,12 kg, respectivamente. A CAMS observada para o tratamento farelo de canola (6,73 kg) foi melhor que a encontrada em novilhas Nelore, com aproximadamente 18 meses de idade, que consumiram 7,24 kg MS para cada 1,0 kg de ganho em peso vivo (PINTO et al., 1996).

## Conclusões

O uso de farelo de canola, em comparação ao farelo de algodão, como fonte de proteína alternativa na ração de novilhas Nelore em crescimento e terminação, mostrou-se viável, uma vez que o ganho em peso e a conversão alimentar dos animais foram melhores. Todavia, para o rendimento de carcaça, não houve influência da fonte de proteína.

## Referências Bibliográficas

- BAIER, A.C., ROMAN, E. S. Informações sobre a cultura da canola para o Sul do Brasil. SEMINÁRIO CANOLA, 1, Curitiba, PR, 1992. 10p.
- BAILEY, C.B. 1989. Rate and efficiency of gain, from weaning to slaughter, of steers given hay, hay supplemented with ruminal undegradable protein, or concentrate. *Can J. Anim. Sci.*, 69(3):691-705.
- BELL, J.M. 1982. From rapeseed to canola: a brief history of research for superior meal and edible oil. *Poult. Sci.*, 61(4):613-622.
- D'OLIVEIRA, P.S., PRADO, I.N., SANTOS, G.T. et al. 1997. Efeito da substituição do farelo de soja pelo farelo de canola sobre o desempenho de novilhas Nelore confinadas. *R. Bras. Zootec.*, 26(3):568-574.
- GEAY, Y., BERANGER, C.L. 1975. Le torteau de colza dans l'alimentation animale. Utilisation comparée des tourteaux de colza toasté, de colza fermenté, de soja et d'arachide pour l'engraissement des jeunes taureaux. *Ann. Zootech.*, 24(2):209-215.

- GORRIL, A.D.L., JONES, J.D., NICHOLSON, J.W.G. 1976. Low - and high glicosinolate rapessed flours and rapessed oil in milk replacers for calves: their effects on growth, nutrient digestion and nitrogen retention. *Can. J. Anim. Sci.*, 56(3):409-416.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*, 7<sup>a</sup>ed; Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 242p, 1996.
- PETIT, H.V., VEIRA, D.M., 1994. Digestion characteristics of beef steers fed silage and different levels of energy with or without protein supplementation. *J. Anim. Sci.*, 72(12):3213-3220.
- PINTO, A.A., PRADO, I.N., ZEOULA, L.M. et al. 1996. Farelo de canola farelado, moído e peletizado sobre o desempenho e rendimento de carcaça de novilhas nelore confinadas. *R. UNIMAR*, 18(3):553-566.
- PRADO, I.N., BRANCO, A.F., ZEOULA, L.M. et al. 1995a. Desempenho e característica de carcaça de bovinos Nelore confinados, recebendo 15 e 30% de caroço integral de algodão, bagaço auto-hidrolisado de cana-de-açúcar ou capim-elefante. *Arq. Biol. Tecnol.*, 38(2):353-365.
- PRADO, I.N., BRANCO, A.F., ZEOULA, L.M. et al. 1995b. Níveis e processamento da canola e tamanho da partícula do feno de aveia sobre o consumo voluntário e digestibilidade aparente em ovinos. *Arq. Biol. Tecnol.*, 38(2):441-452.
- PRADO, I.N., D'OLIVEIRA, P.S., DAMASCENO, J. et al. Efeito da substituição do farelo de soja pelo farelo de canola sobre o consumo e digestibilidade aparente em novilhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995c, Brasília. *Anais...*Brasília, 1995c, p.319-320.
- PRADO, I.N., PINTO, A.A., ZEOULA, L.M. et al. 1996. Farelo de canola farelado, moído e peletizado sobre a digestibilidade aparente de novilhas Nelore confinadas. *Revista UNIMAR*, 18(3):567-575.
- SHARMA, H.R., INGALLS, J.R. 1973. Comparative value of soybean, rapessed and formaldehyde-treated rapeseed meals in urea- containing calf rations. *Can. J. Anim. Sci.*, 53(2):273-278.
- SHARMA, H.R., INGALLS, J.R., DEVLIN, T. J. 1980. Apparent digestibility of Tower and Candle rapeseed meals by Holstein bull calves. *Can. J. Anim. Sci.*, 60(4):915-918.
- SCHINGOETHE, D.J., BEARDSLEY, G.L., MULLER, L.D. 1974. Evaluation of commercial rapessed meal and Bronowski variety rapessed meal in calf rations. *J. Nut.*, 104(5):558-562.
- SILVA, D.J. 1990. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. 2. ed. Viçosa: UFV. p.165.
- STAKE, P.E., OWENS, M.J., SCHINGOETHE, D.J. 1973. Rapessed, sunflower and soybean meal supplementation of calf rations. *J. Dairy Sci.*, 56(6):783-788.
- WOOD, A.S., STONE, J.B. 1970. Digestibility, nitrogen retention and caloric value of rapessed and soybean meals when fed at two dietary levels to calves. *Can J. Anim. Sci.*, 50(3):507-512.

**Recebido em:** 21/07/98

**Aceito em:** 25/03/99