

Efeito da Suplementação Protéica sobre Crescimento, Terminação e Viabilidade Econômica de Bezerros Mestiços Canchim Confinados Pós-desmama¹

Alexandre Amstalden Moraes Sampaio², Rodolfo Marques de Brito³, Paulo de Figueiredo Vieira⁴, Hugo Tosi⁴

RESUMO - O desempenho de 30 bezerros 3/4 Canchim 1/4 Nelore, confinados após o desmame, com sete meses de idade e 208,8 kg de peso vivo, foi avaliado durante 168 dias. Três diferentes fontes de proteína em dietas isocalóricas e isonitrogenadas, com relação volumoso:concentrado 60:40, foram usadas. As rações, fornecidas à vontade, continham silagem de milho, grão de milho, mistura mineral e diferente fonte protéica para cada tratamento: farelo de algodão, farelo de soja e soja integral. Ganho de peso, conversão alimentar e ingestão de matéria seca e proteína bruta, para as fases de crescimento (84 dias), terminação (84 dias) e para o período total, foram avaliados. Estudo econômico do modelo de produção de tourinhos jovens foi realizado ao final do período experimental. A ração com farelo de soja possibilitou o melhor desempenho animal e forneceu lucro líquido de R\$ 51,30/cab - o melhor resultado econômico.

Palavras-chave: avaliação econômica, confinamento pós-desmama, farelo de algodão, farelo de soja, soja integral, tourinho jovem

Effect of Protein Supplementation on the Growing and Fattening Performance and Economic Viability of Post-weaning Feedlot Canchim Crossbred Calves

ABSTRACT - The feedlot performance of 30 post-weaning 3/4 Canchim 1/4 Nelore calves, with seven months of age and 208,8 kg of liveweight, was evaluated. Three different protein sources in isocaloric and isonitrogenous diets with 60:40 forage: concentrate ratio were used. The diets, fed *ad libitum*, constituted of corn silage, corn grain, mineral mix and a different protein source for each treatment: cottonseed meal, soybean meal and whole soybean. The weight gain, feed: gain ratio, dry matter and crude protein intake were evaluated for the growing (84 days) and fattening phases (84 days) and for the overall period. An economic study of young bulls production model was realized at the end of experimental period. Soybean meal based diet presented the best animal performance and provided R\$ 51.30/head of net profit - the best economic result.

Key Words: evaluation economic, post-weaning performance, cottonseed meal, soybean meal, whole soybean, young bull

Introdução

A produção de bovinos em regime de confinamento é prática comum em todo o mundo, porém, no Brasil, a eficiência de produção está aquém do desejável. Dentre os vários fatores que determinam o sucesso da atividade, o animal utilizado e os alimentos empregados, quando devidamente integrados, proporcionam resultados satisfatórios. Na década de 70, foram realizados no Brasil alguns trabalhos visando adequação de planos nutricionais na produção de animais jovens. Porém, ao contrário do que ocorreu em alguns países da Europa e nos Estados Unidos, onde estes estudos se intensificaram, houve no país desestímulo

para tais pesquisas, frente à priorização dada a outros sistemas de produção pecuária. No entanto, observa-se nos dias atuais, a importância da retomada dos estudos sobre a produção de animais jovens, que proporciona várias vantagens aos pecuaristas, como melhoria dos índices zootécnicos, retorno mais rápido do capital investido e isenções tributárias. Isto porque os bovinos jovens, principalmente os mestiços de raças especializadas na produção de carne, são mais eficientes na conversão alimentar, têm maior ímpeto de crescimento e apresentam taxas progressivas de ganho de peso.

A escolha e a aquisição dos ingredientes das dietas merecem atenção especial, visando melhor desempenho animal a menor custo final. A fonte de

¹ Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à FCAVJ, para obtenção do título de Livre Docente na disciplina Bovinocultura de Corte

² Zootecnista, professor do Departamento de Zootecnia de Ruminantes da FCAV - UNESP, Rod. Carlos Tonnan, Km 5, 14870-000, Jaboticabal, SP. Bolsista do CNPq. E-MAIL: sampaio@fcav.unesp.br

³ Zootecnista, Mestrando em Produção Animal - FCAVJ - UNESP.

⁴ Engenheiro Agrônomo, professor do DZR - FCAVJ - UNESP.

proteína é um dos pontos importantes na formulação das dietas, se for considerado o seu custo e sua natureza em termos de taxa de degradação ruminal. A fração protéica das silagens é relativamente solúvel no rúmen, e suplementos como o farelo de soja têm se mostrado eficientes em melhorar a qualidade protéica, com concomitante aumento nas taxas de crescimento (VEIRA et al., 1988). Assim, COMERFORD et al. (1992), ao alimentarem novilhos Aberdeen-Angus x Charolês x Simental de sete meses e 270 kg de peso vivo com dieta contendo 14,1% de proteína bruta e 2,9 Mcal EM/kg de MS, sendo composta por silagem de milho, farelo de soja e milho, obtiveram ganho de peso de 1,32 kg/animal/dia.

Já ARRIGONI (1995), utilizando novilhos Simental x Nelore de sete meses de idade e peso vivo médio de 220 kg, arraçoados com dieta contendo 38% de silagem de milho, 53% de milho e 8% de soja integral, observou ganho de peso e consumo de matéria seca de 1,06 e 11,28 kg/animal/dia, respectivamente.

Fornecendo suplementos com proteína de baixa degradabilidade, a proteína de origem dietética que chega ao intestino aumenta (BEEVER et al., 1990). Objetivando abate precoce, VIEIRA (1975) utilizou bezerros recém-desmamados inteiros da raça Canchim, com peso vivo inicial médio de 190 kg e idade média de sete meses, cuja dieta foi suplementada com farelo de algodão, obtendo ganho de peso vivo de 0,68 kg/animal/dia e conversão alimentar de 6,93 kg MS/kg ganho de peso.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no módulo de terminação do setor de Bovinocultura de Corte da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP, onde foram usados 30 bovinos inteiros 3/4 Canchim 1/4 Nelore, recém-desmamados, com idade média de sete meses e peso vivo médio de $208,8 \pm 21,98$ kg. Os animais foram identificados, vacinados contra febre aftosa e tratados contra ecto e endoparasitas, sendo alojados em grupos de dois indivíduos, de acordo com o peso vivo, em 15 baias de piso concretado, com área de 16 m²/baia, providas de cocho coberto e com bebedouro comum a cada duas baias, permanecendo durante 28 dias em adaptação ao local e às dietas.

O tratamento dos dados foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e cinco repetições. A análise de cada parâmetro seguiu

o modelo matemático:

$$X_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

em que

X_{ij} = valor do parâmetro observado na parcela que recebeu o tratamento i ($i = 1, 2, 3$) na repetição j ($j = 1, 2, 3, 4, 5$);

μ = média geral do parâmetro;

t_i = efeito devido ao tratamento i ($i = 1, 2, 3$) que foi aplicado na parcela; e

e_{ij} = efeito devido ao acaso na parcela que recebeu o tratamento i ($i = 1, 2, 3$) na repetição j ($j = 1, 2, 3, 4, 5$).

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey (BANZATTO e KRONKA, 1992), a 5% de probabilidade, utilizando-se o pacote estatístico ESTAT (ESTAT - SISTEMA PARA ANÁLISE ESTATÍSTICA, versão 2.0, Departamento de Ciências Exatas, FCAV, UNESP, Jaboticabal).

Foram preparadas três rações experimentais isonitrogenadas e isocalóricas, cujo volumoso foi a silagem de milho, ensilado em silo de superfície no ponto de grão farináceo. O concentrado foi composto de milho grão triturado, mistura mineral e uma fonte protéica, variável em função de cada tratamento, assim escolhida: farelo de algodão, farelo de soja e soja integral (Tabela 1).

O milho e a soja integral foram moídos em granulometria média-grossa, sendo que a mistura concentrada foi preparada em misturador horizontal durante cinco minutos. A relação volumoso:concentrado adotada para as rações foi de 60:40 com base na matéria seca, sendo formulada para atender às exigências para crescimento e engorda, com ganho de peso vivo estimado em 1,10 kg/dia, de acordo com o NRC (1984).

O fornecimento das rações foi à vontade e dividido em duas refeições (7 e 16 h). A silagem de milho foi retirada do silo pouco antes do fornecimento, pesada e distribuída nas quantidades pré-determinadas em cada uma das baias. As quantidades de cada um dos concentrados, previamente pesadas, foram adicionadas à silagem de milho, sendo então homogeneizadas e, a cada dia, as sobras foram incorporadas ao novo alimento. Durante todo o período experimental, foram efetuados ajustes na quantidade de alimento fornecido, em cada uma das baias, com base em avaliação visual e pesagens das sobras. Procurou-se, desta forma, manter uma quantidade de sobras que correspondesse a aproximadamente 10% do total fornecido, caracterizando então

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e energia metabolizável (EM)¹

Table 1 - Proportion of ingredients and contents of crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE) and metabolizable energy (ME)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	% MS % DM		
	FA ² CM	FS SM	SI WS
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	57,11	60,25	62,01
Milho grão <i>Corn grain</i>	23,02	29,06	21,58
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	-	9,76	-
Farelo de algodão <i>Cottonseed meal</i>	18,96	-	-
Soja integral <i>Whole soybean</i>	-	-	15,47
Núcleo mineral <i>Mineral mix</i>	0,91	0,93	0,94
PB (% MS) <i>CP (% DM)</i>	12,85	13,12	12,94
FDN (% MS) <i>NDF (% DM)</i>	37,39	35,39	36,33
EE (% MS) <i>EE (% DM)</i>	3,10	3,20	5,60
EM (MJ/kg MS) <i>ME (MJ/kg DM)</i>	10,93	11,30	11,35

¹ Estimada a partir de coeficientes médios de digestibilidade e metabolizabilidade da energia bruta (Estimated from average coefficients of digestibility and metabolizability of gross energy).

² FA - farelo de algodão, FS - farelo de soja, SI - soja integral (CM - cottonseed meal, SM - soybean meal, WS - whole soybean).

o fornecimento à vontade.

As análises referentes à composição média dos ingredientes, nos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e energia metabolizável (EM) basearam-se nos métodos da AOAC (1995), e os resultados estão expressos na Tabela 2.

No terceiro e sexto dia da semana, as sobras de alimento de cada baía foram pesadas, amostradas e não mais reaproveitadas. As amostras devidamente identificadas foram mantidas em congelador, sendo agrupadas por períodos de 28 dias, objetivando a quantificação da ingestão de nutrientes.

As pesagens dos animais foram efetuadas pela manhã, a cada 28 dias, em balança individual tipo brete provida de estabilizador e com capacidade para 1.500 kg. Na tarde do dia anterior à pesagem, as sobras foram pesadas, amostradas e não mais reaproveitadas, visando a imposição de jejum de 15 horas.

Ao término da fase de terminação e após a pesagem final, sob jejum de 15 horas, os animais foram transportados para o matadouro-frigorífico e abatidos por meio de atordoamento por concussão cerebral, utilizando-se uma pistola de ar comprimido, seguindo-se a sangria. Posteriormente, foram realizados os procedimentos usuais de esfolagem, evisceração, limpeza e

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) e energia metabolizável (EM)¹

Table 2 - Contents of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE) and metabolizable energy (ME)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	% MS % DM				
	MS DM	PB CP	FDN NDF	EE EE	EM (MJ/ kg MS) ME (MJ/kg MS)
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	32,09	7,86	52,10	3,15	10,05
Milho grão <i>Corn grain</i>	87,85	11,31	9,04	4,06	13,55
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	89,44	49,01	14,12	1,00	13,13
Farelo de algodão <i>Cottonseed meal</i>	91,02	31,70	29,33	1,95	10,92
Soja integral <i>Whole soybean</i>	90,97	36,17	13,40	17,89	14,25

¹ Estimada a partir de coeficientes médios de digestibilidade e metabolizabilidade da energia bruta (Estimated from average coefficients of digestibility and metabolizability of gross energy).

² Análises realizadas nos Laboratórios de Ruminantes e Nutrição Animal da FCAVJ - UNESP (Analyses realized in the Ruminant and Animal Nutrition laboratories of FCAVJ - UNESP).

* Confinúcleo® - Agromix Nutrição Animal - Jaboticabal (SP).

preparo da carcaça. Ao final da linha de abate, procedeu-se à pesagem das 1/2 carcaças para obtenção do peso de carcaça e posterior cálculo do rendimento de carcaça quente (RCQ).

Resultados e Discussão

As médias das variáveis de desempenho da fase de crescimento e os resultados da análise estatística estão apresentados na Tabela 3. A distribuição dos animais nos tratamentos, de acordo com o peso vivo inicial, permitiu homogeneidade das parcelas; no caso do presente estudo, os animais foram nascidos em uma mesma propriedade e estação de parição, o que proporcionou coeficiente de variação de 10,53%, assegurando maior confiabilidade na condução do experimento.

Observou-se, no decorrer desta fase, que os animais que receberam a dieta com soja integral, manifestaram menor avidez pelo alimento, mesmo nos horários de arraçoamento, embora o fornecimento fosse à vontade. O consumo de matéria seca da ração com farelo de algodão foi superior ao encontrado por ECK et al. (1988), que arraçoando novilhos cruzados de 200 kg de peso vivo com ração à base de silagem de milho e farelo de algodão, obtiveram 5,13 kg/animal/dia. O menor consumo de matéria seca observado para a dieta contendo soja integral ficou

acima do obtido por ARRIGONI (1995), 5,85 kg/animal/dia no crescimento de novilhos 1/2 Simental x Nelore de 220 kg de peso vivo, arraçoados à vontade, com silagem de milho e soja integral.

A ingestão de matéria seca, em relação ao peso vivo, foi diferente entre todos os tratamentos (Tabela 3), sendo que a ração com farelo de algodão apresentou a maior média, seguido das rações com farelo de soja e soja integral. Estes dados são superiores aos observados por VEIRA et al. (1990, 1995), que obtiveram ingestões de 2,21 e 2,20% em dietas suplementadas com farelo de soja. HUNT et al. (1989), trabalhando com novilhos 1/2 Simental 1/2 Hereford de 297 kg de peso vivo, relataram ingestão 2,95%, utilizando ração com farelo de algodão. Como consequência do balanço isonitrogenado das dietas, a ingestão de proteína bruta apresentou o mesmo comportamento observado para a ingestão de matéria seca.

É de grande importância a qualidade da proteína que atinge o intestino delgado, especialmente no caso de animais jovens, cujo requerimento protéico é mais limitante que para animais adultos. Neste caso, a produção de proteína de origem microbiana e a quantidade de proteína da dieta que passa ao intestino assumem papel preponderante no fornecimento de proteína de alto valor biológico para absorção, como citou o ARC (1994).

Nesta fase, os maiores ganhos de peso obtidos

Tabela 3 - Médias de peso vivo inicial (PVI), ingestão de matéria seca (IMS), ganho de peso (GPV), conversão alimentar (CA) e ingestão de proteína bruta (IPB) na fase de crescimento (1 a 84 dias)
Table 3 - Average initial live weight (ILW), dry matter intake (DMI), live weight gain (LWG), feed : gain ratio (F/G) and crude protein intake (CPI) in the growing phase (1-84 days)

Variável Variable	Tratamento Treatment			CV (%)
	FA CM	FS SM	SI WS	
PVI (kg)	211	207	208	10,53
ILW (kg)				
IMS (kg/animal•dia)	8,28 a	7,81 a	6,14 b	10,61
DMI (kg/animal•day)				
IMS (g MS ingerida/100 g PV)	3,09 a	2,93 b	2,43 c	2,40
DMI (g DM intake/100 g LW)				
GPV (kg/animal•dia)	1,34 a	1,42 a	1,05 b	9,74
LWG (kg/animal•day)				
CA (kg MS ingerida/kg GPV)	6,17 a	5,48 b	5,82 ab	5,30
F/G (kg DM intake/kg LWG)				
IPB (g PB ingerida/100 g PV)	0,42 a	0,39 b	0,32 c	2,11
CPI (g CP/100 g LW)				

¹ FA - farelo de algodão, FS - farelo de soja, SI - soja integral (CM - cottonseed meal, SM - soybean meal, WS - whole soybean). Médias, na linha, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste Tukey (Means within a row followed by different letters are different (P<.05) by Tukey test).

foram provenientes dos animais que receberam rações contendo farelo e soja e farelo de algodão, sendo superiores aos que receberam ração com soja integral ($P < 0,05$). A dieta com farelo de soja apresentou resultado superior ao obtido por HORTON et al. (1992), que trabalhando com novilhos jovens cruzados, com peso vivo aproximado de 190 kg, obtiveram ganhos médios diários de 0,97 kg/animal/dia, utilizando dieta à base de silagem de milho e farelo de soja.

A média de ganho de peso observada por ARRIGONI (1995), trabalhando com novilhos em crescimento arraçoados à vontade e utilizando silagem de milho e soja integral, foi da ordem de 1,00 kg/animal/dia, próxima à encontrada neste trabalho, de 1,05 kg/animal/dia. A limitação do consumo na dieta com base em soja integral resultou em menor ganho de peso. Este resultado está próximo ao previsto pelo NRC (1984), que recomendou ingestão de proteína bruta de 0,68 kg/animal/dia para ganho de peso de 1,00 kg/animal/dia.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias de conversão alimentar proporcionadas por dietas contendo farelos de algodão e soja. A média da ração contendo soja integral não diferiu significativamente das médias das demais dietas. A conversão alimentar para a ração com farelo de algodão foi superior às observadas por MOURA et al. (1975) e BOIN et al. (1977), 7,54 e 7,08 kg de MS/kg ganho de peso, respectivamente, utilizando-se dietas à base de

silagem de milho e farelo de algodão.

As rações com farelos de soja e algodão não foram diferentes ($P > 0,05$), para as médias de ingestão de matéria seca e ganho de peso, mas a análise da conversão alimentar evidenciou superioridade da ração contendo farelo de soja. Para a ração com soja integral, não houve diferença significativa em relação às demais. Este fato foi resultado da associação de ganho de peso razoável e menor consumo da ração. O mesmo valor de conversão alimentar, de 5,82 kg MS/animal/dia, foi obtido por ARRIGONI (1995) com arraçoamento à vontade.

A melhor conversão alimentar da dieta contendo farelo de soja, em relação à composta por farelo de algodão, que apresentou maior ingestão de matéria seca, pode ser explicada pelas considerações tecidas por ORSKOV (1992) de que a composição ótima de aminoácidos da proteína dietética que escapa à degradação ruminal não é necessariamente aquela que é ótima para a aceitabilidade do animal, e sim a que complementa a proteína microbiana, compondo um *pool* ideal de aminoácidos absorvidos no intestino, especialmente quando se trata de animais em fase de crescimento submetidos a elevado nível de produção.

Na fase de terminação, os valores de ingestão de matéria seca, em relação do peso vivo, foram diferentes ($P < 0,05$) entre os três tratamentos, como se observa na Tabela 4. O tratamento composto por soja integral manteve-se com média inferior à dos demais,

Tabela 4 - Médias de ingestão de matéria seca (IMS), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e ingestão de proteína bruta (IPB) na fase de terminação (85 a 168 dias)

Table 4 - Dry matter intake (DMI), weight gain (WG), feed: gain ratio (F:G) and crude protein intake (CPI) in the finishing phase (85-168 days)

Variável Variable	Tratamento Treatment			CV (%)
	FA CM	FS SM	SI WS	
IMS (kg/animal•dia) DMI(kg/animal•day)	9,57 a	8,76 a	7,45 b	7,20
IMS (g MS ingerida/100 g PV) DMI (g DM intake/100 g LW)	2,54 a	2,31 b	2,17 c	2,53
GP (kg/animal•dia) WG(kg/animal•day)	1,26 a	1,26 a	1,08 b	7,38
CA (kg MS ingerida/kg GPV) F/G (kg DM intake/kg LWG)	7,55	6,92	6,96	9,39
IPB (g PB ingerida/100 g PV) CPI(g CP/100g LW)	0,35 a	0,31 b	0,29 c	2,38

¹ FA - farelo de algodão; FS - farelo de soja; SI - soja integral (CM - cottonseed meal, SM - soybean meal, WS - whole soybean).

Médias, na linha, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Tukey (Means within a row followed by different letters are different ($P < 0,05$) by Tukey test).

mesmo após longo período de fornecimento aos animais, o que pode ser explicado pela existência de odor e sabor típicos de leguminosas cruas, apresentados pela soja integral, após a moagem, que provavelmente contribuíram para a redução da aceitabilidade da ração, resultando na limitação do consumo. BYERS e SCHELLING (1988) relataram que o teor de extrato etéreo do concentrado não deve passar de 10% e que a adição de gordura à ração por intermédio de sementes de oleaginosas permite ultrapassar os limites tradicionais de 5% de gordura na ração total. Contudo, os autores advertem para possível ocorrência de problemas causados por inibidores de enzimas e outros compostos tóxicos presentes nestas sementes. Assim, o menor consumo apresentado pelos animais que receberam soja integral parece não ter sido causado pelos teores de matéria graxa no concentrado e na ração, devendo-se realizar novas investigações para se identificar o provável motivo da limitação da ingestão observada neste trabalho.

Novamente, em razão do balanço isonitrogenado das dietas e dos resultados obtidos para a ingestão de matéria seca, observou-se comportamento semelhante para a ingestão de proteína bruta expressa em porcentagem do peso vivo. Nota-se queda nos valores de ingestão de proteína bruta em relação ao peso

do animal da fase de crescimento para a fase de terminação, o que corrobora as afirmações de ORSKOV (1990) de que o aumento de peso ocorre principalmente em forma de tecidos magros, nos animais que se encontram em fase de crescimento. Conclui-se que, à medida que o peso vivo aumenta, a taxa de crescimento é reduzida e os índices de conversão são piorados, como consequência do aumento das exigências energéticas do animal.

As médias de ganho de peso da fase de terminação entre os tratamentos com farelo de algodão e farelo de soja foram superiores às do tratamento com soja integral ($P < 0,05$). A média de ganho de peso dos animais do tratamento composto por farelo de soja foi superior à encontrada por COUTINHO FILHO et al. (1987), de 1,13 kg/animal/dia, na terminação de animais com o farelo de soja. O tratamento com farelo de algodão possibilitou média de ganho de peso maior que a obtida por SALOMONI et al. (1980), 0,88 kg/animal/dia. O ganho de peso obtido no tratamento com soja integral, nesta fase, foi muito próximo ao obtido por ARRIGONI (1995), 1,06 kg/animal/dia.

Na Tabela 4 verificam-se as médias de conversão alimentar na fase de terminação, não havendo diferença entre os tratamentos ($P > 0,05$). O tratamento com farelo de soja proporcionou média de

Tabela 5 - Médias de ingestão de matéria seca (IMS), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), ingestão de proteína bruta (IPB) e rendimento de carcaça quente (RCQ) durante o período total de confinamento (1 a 168 dias)

Table 5- Average dry matter intake (DMI), weight gain (WG), feed:gain ratio (FG), crude protein intake (CPI) and dressing percentage (DP) during overall period (1-168 days)

Variável Variable	Tratamento Treatment			CV (%)
	FA CM	FS SM	SI WS	
IMS (kg/animal•dia) DMI(kg/animal•day)	8,92 a	8,29 a	6,80 b	8,70
IMS (g MS ingerida/100 g PV) DMI (g DM intake/100 g LW)	2,78 a	2,59 b	2,28 c	1,98
GP (kg/animal•dia) WG(kg/animal•day)	1,30 a	1,34 a	1,07 b	5,32
CA (kg MS ingerida/kg GPV) F/G(kg DM intake/kg LWG)	6,82 a	6,15 b	6,35 ab	5,19
IPB (g PB ingerida/100 g PV) CPI(g CP/100 g LW)	0,38 a	0,35 b	0,30 c	1,87
RCQ (% do PV) DP (% of LW)	54,88	55,78	54,57	2,22

¹ FA - farelo de algodão, FS - farelo de soja, SI - soja integral (CM - cottonseed meal, SM - soybean meal, WS - whole soybean). Médias, na linha, seguidas de letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Tukey (Means within a row followed by different letters are different ($P < 0,05$) by Tukey test).

conversão alimentar pior que as observadas por CRUZ et al. (1996), de 6,00 kg MS/kg ganho de peso. O tratamento com farelo de algodão foi melhor que o observado por SALOMONI et al. (1980), com 9,33 kg MS/kg ganho de peso. A conversão alimentar obtida no tratamento com soja integral foi intermediária às obtidas por SAMPAIO et al. (1995) e ARRIGONI (1995), de 6,82 e 10,63 kg MS/kg ganho de peso, com animais Nelore e 1/2 Simental x Nelore, respectivamente, em dietas baseadas em silagem de milho e soja integral.

É interessante notar o comportamento geral do desempenho dos animais em razão da não adequação das dietas à nova condição de produção da fase de crescimento para a terminação. Como não houve aumento da densidade energética das dietas, a ingestão de matéria seca e proteína bruta e o ganho de peso diminuíram e a conversão alimentar piorou na fase de terminação em relação à fase de crescimento. Ao comparar as diferenças entre os tratamentos, nota-se semelhança nos valores de conversão alimentar entre os tratamentos compostos por farelo de algodão e farelo de soja, evidenciando que a natureza qualitativa da proteína proporcionou diferenças na fase de crescimento, o que não ocorreu na terminação.

A Tabela 5 apresenta as médias das variáveis de desempenho para todo o período experimental, considerando as fases de crescimento e terminação. Os tratamentos com farelo de algodão e farelo de soja foram superiores ao tratamento com soja integral na ingestão de matéria seca ($P<0,05$). Todos os tratamentos foram diferentes para as médias de ingestão de matéria seca em porcentagem do peso vivo ($P<0,05$). Mais uma vez, as médias de ingestão de proteína bruta também diferiram entre os três tratamentos ($P<0,05$), sendo que o tratamento com soja integral foi inferior aos demais, obedecendo à integração entre a ingestão de matéria seca e a natureza isoprotéica das rações.

O ganho de peso vivo durante o período experimental apresentou diferença significativa para os tratamentos com farelo de algodão e farelo de soja em relação ao tratamento com soja integral ($P<0,05$). As médias de conversão alimentar durante o período total também

estão na Tabela 5. Os tratamentos contendo farelo de algodão e farelo de soja diferiram entre si ($P<0,05$) e não diferiram do tratamento composto por soja integral.

A conversão alimentar é variável que permite melhor avaliação dos efeitos obtidos em cada tratamento, pois combina outras variáveis, que sozinhas limitam a interpretação dos resultados. Dessa forma, foi possível notar a semelhança qualitativa das dietas com base em proteína de mesma origem, como se observou para os tratamentos com farelo de soja e soja integral, mesmo que as ingestões e o ganho de peso deste último tenham sido inferiores. O mesmo não se observou para o tratamento com farelo de algodão, que expressou ganho de peso razoável, porém, às custas de altas quantidades ingeridas, prejudicando a conversão alimentar.

Grande parte dos trabalhos de pesquisa estão dissociados da análise econômica e da administração da atividade pecuária, no que se refere a planejamento, operação e controle. Considerando-se a organização e análise destes dados como requisito básico para o sucesso administrativo, procurou-se realizar avaliação da viabilidade econômica da execução deste trabalho.

Na Tabela 6 estão apresentados os dados de composição do custo por kg de ração, para cada tratamento. Os preços considerados para os alimentos utilizados no balanceamento das dietas foram tomados no mercado atacadista na época de abate dos animais. Os custos por kg de ração ficaram bastante próximos, o que reduziu a interferência deste fator na análise econômica. Considerando o preço de comercialização da arroba de R\$25,00, notou-se que os tratamentos com farelo de algodão e soja integral não conseguiram suportar o custo de produção pelo ganho de peso e rendimento de carcaça obtidos. Isto significa que o diferencial em relação ao preço da arroba foi descontado na valorização da carcaça inicial ocorrida ao longo do período de confinamento, em função do aumento estacional do preço da arroba. Os resultados da análise da viabilidade econômica estão apresentados na Tabela 7. Verificou-se viabilidade de utilização de qualquer uma das fontes protéicas, pois todas proporcionaram lucro líquido positivo.

Tabela 6 - Composição de custo da dieta, ingestão diária de ração (IDR), custo diário por animal (CDA) e custo por arroba produzida (CAP)

Table 6 - Composition of diet costs, daily feed intake (DFI), daily costs per animal (DCA) and cost per 15 kg of carcass yield (CCY)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	R\$ ² /kg	Tratamento ¹ <i>Treatment</i>					
		FA <i>CM</i>		FS <i>SM</i>		SI <i>WS</i>	
		kg	R\$	kg	R\$	kg	R\$
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	0,020	0,787	0,016	0,806	0,016	0,820	0,016
Milho grão <i>Corn grain</i>	0,140	0,116	0,016	0,142	0,020	0,104	0,015
Farelo de algodão <i>Cottonseed meal</i>	0,235	0,093	0,022	-	-	-	-
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	0,320	-	-	0,047	0,015	-	-
Soja integral <i>Whole soybean</i>	0,300	-	-	-	-	0,072	0,022
Mistura mineral <i>Mineral mix</i>	0,352	0,004	0,001	0,004	0,001	0,004	0,001
Total		1,000	0,055	1,000	0,052	1,000	0,054
IDR (kg de ração/animal•dia) <i>DFI (kg of ration/animal•day)</i>		19,88		19,07		15,78	
CDA (R\$/animal•dia) <i>DCA (R\$/animal•day)</i>		1,28		1,17		1,00	
CAP (R\$/@)		27,04		23,49		25,68	
CCY							

¹ FA - farelo de algodão, FS - farelo de soja, SI - soja integral (*CM - cottonseed meal, SM - soybean meal, WS - whole soybean*).² R\$ 1,00 = US\$ 1.03.

Tabela 7 - Avaliação econômica da produção de tourinhos jovens, confinados da desmama à fase de terminação (168 dias), em função da fonte protéica

Table 7 - Economic evaluation of young bulls production, feedlot from weaning to finishing phase (168 das) in function of the protein source

Item	Farelo de algodão <i>Cottonseed meal</i>			Farelo de soja <i>Soybean meal</i>			Soja integral <i>Whole soybean</i>		
	Qtd ¹	R\$ ²	Total	Qtd ¹	R\$ ²	Total	Qtd ¹	R\$ ²	Total
Despesas <i>Cost</i>									
Bezerro 3/4 Canchim (cab) <i>3/4 Canchim calf (head)</i>	1	160,00	160,00	1	160,00	160,00	1	160,00	160,00
Silagem de milho (kg) <i>Corn silage</i>	2628	0,02	52,56	2582	0,02	51,64	2173	0,02	43,47
Concentrado+mineral (kg) <i>Concentrate+mineral</i>	711	0,184	130,89	621	0,188	116,88	477	0,208	99,25
Funrural e Fundepec <i>Taxation</i>	-	-	11,61	-	-	11,61	-	-	11,61
Custos adicionais (15%) <i>Another costs</i>	-	-	32,37	-	-	29,74	-	-	25,18
Receitas <i>Income</i>									
Carcaça (@) <i>Carcass</i>	15,92	25,00	397,95	16,32	25,00	408,00	14,32	25,00	358,00
Esterco 40% umidade (kg) <i>Dung 40% moisture</i>	999	0,0142	14,18	928	0,0142	13,17	761	0,0142	10,81
Receita/Despesa <i>Income/Cost rate</i>									
Lucro líquido <i>Net profit</i>			24,70			51,30			29,30
Remuneração mensal (%) <i>Monthly remuneration</i>			1,11			2,35			1,49

¹ Qtd - quantidade (*Qt - quantity*).² R\$ 1,00 = US\$ 1.03.

Conclusões

Os farelos de soja, algodão a e a soja integral proporcionaram bons desempenhos e viabilidade econômica de utilização para tourinhos jovens confinados pós-desmama, com remuneração superior à algumas aplicações oferecidas pelo mercado financeiro. O farelo de soja proporcionou o melhor desempenho, e apresentou maior rentabilidade. Em função do ganho de peso moderado e da condição inicial do animal, a utilização da soja integral como fonte de proteína, poderá não permitir alcançar o peso mínimo de 225 kg de carcaça, para abate aos 13 meses de idade. A inclusão de soja integral no concentrado limitou a ingestão diária de ração.

Referências Bibliográficas

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. *The nutrient requirements of ruminant livestock*. Wallingford: CAB International, 1994. 351p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Animal feed. In: _____. *Official Methods of Analysis*, 16.ed. Washington, v.1, 1995. p.1-30.
- ARRIGONI, M.B. *Efeito da restrição alimentar sobre o desempenho, área e tipo de fibras musculares, em bovinos jovens confinados*. Jaboticabal, 1995. 73p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1995.
- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. 2.ed., Jaboticabal: Funep, 1992. 247p.
- BEEVER, D.E., GILL, M., DAWSON, J.M. et al. The effect of fish meal on the digestion of grass silage by growing cattle. *Br. J. Nutr.*, v.63, p.489-502, 1990.
- BOIN, C., TROVO, J.B.F., ALLEONI, G.F. et al. Efeito da fonte protéica (farelo de algodão e farelo de guar) e do nível de concentrado no desempenho de zebuínos em confinamento. *Bol Ind. Anim.*, v.34, n.2, p.165-175, 1977.
- BYERS, F.M., SCHELLING, G.T. Los lípidos en la nutrición de los rumiantes. In: Church, D.C. *El rumiante: fisiología digestiva e nutrición*. Zaragoza: Acribia, 1988. p.339-356.
- COMERFORD, J.W., HOUSE, R.B., HARPSTER, H.W. et al. Effects of forage and protein source on feedlot performance and carcass traits of Holstein and crossbred beef steers. *J. Anim. Sci.*, v.70, p.1022-1031, 1992.
- COUTINHO FILHO, J.L.V., PERES, R.M., JUSTO, C.L. et al. Diferentes fontes protéicas combinadas com espiga de sorgo na engorda de mestiços Canchim em confinamento. *Bol. Ind. Anim.*, v.44, n.2, p.203-220, 1987.
- CRUZ, G.M., TÚLIO, R.R., ESTEVES, S.N. et al. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos cruzados abatidos com diferentes pesos, para a produção do Bovino Jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1996, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza: SBZ, p.203-205, 1996.
- ECK, T.P., BARTLE, S.J., PRESTON, R.L. et al. Protein source and level for incoming feedlot cattle. *J. Anim. Sci.*, v.66, p.1871-1876, 1988.
- HORTON, G.M., PITMAN, W.D., PATE, F.M. Protein supplements for corn-silage diets and their effect on subsequent growth and carcass characteristics in beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, v.72, p.595-602, 1992.
- HUNT, C.W., PARKINSON, J.F., ROEDER, R.A. et al. The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers fed low-quality grass hay: effects on digestion and performance. *J. Anim. Sci.*, v.67, p.1360-1366, 1989.
- MOURA, M.P., BOIN, C., ROCHA, G.L. Substituição parcial do farelo de algodão em níveis crescentes, por mistura de melaço-uréia para bovinos mestiços em regime de confinamento. *Bol. Ind. Anim.*, v.32, n.1, p.1-8, 1975.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirement of beef cattle*. 6 ed. Washington: National Academy of Science, 1984. 90p.
- ORSKOV, E.R. *Alimentación de los rumiantes: principios y práctica*. 1 ed., Zaragoza: Acribia, 1990. 119p.
- ORSKOV, E.R. *Protein nutrition in ruminants*. 2ed., Londres: Academic Press, 1992. 171p.
- SALOMONI, E., VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V, PEREIRA, E.A. Níveis de energia na terminação de novilhos azebuados em confinamento. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.15, n.1, p.27-35, 1980.
- SAMPAIO, A.A.M., EZEQUIEL, J.M.B., CAMPOS, F.P. et al. Utilização da cama de frangos e da soja-grão na alimentação de bovinos confinados. *R. Soc. Bras. Zootec.*, v.24, n.2, p.252-260, 1995.
- VEIRA, D.M., PETIT, H.V., PROULX, J.G. et al. A comparison of five protein sources as supplements for growing steers fed grass silage. *Can. J. Anim. Sci.*, v.75, p.567-574, 1995.
- _____. Utilization of grass silage by cattle: further observations on the effect of fish meal. *Can. J. Anim. Sci.*, v.68, p.1225-1235, 1988.
- VEIRA, D.M., PROULX, J.G., SEOANE, J.R. Performance of beef steers fed grass silage with or without supplements of soybean meal, fish meal and barley. *Can. J. Anim. Sci.*, v.70, p.313-317, 1990.
- VIEIRA, P.F. *Estudo comparativo sobre a recria de bovinos de corte submetidos a diferentes regimes de alimentação em confinamento e pastagem*. Piracicaba, 1975. 91p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1975.

Recebido em 16/07/97

Aceito em 29/04/98