



Desempenho de bezerros holandeses alimentados após o desaleitamento com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo¹

Gercílio Alves de Almeida Júnior², Ciniro Costa³, Sebastião Marcos Ribeiro de Carvalho⁴, Pedro Persichetti Júnior⁵, Amanda Panichi⁵

¹ Projeto financiado pela Unimar - Universidade de Marília e UNESP.

² Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade de Marília, CEP: 17525-902, Marília, SP.

³ Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal da FMVZ-UNESP, Botucatu, SP.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília.

⁵ Curso de Graduação em Zootecnia - Unimar.

RESUMO - Avaliou-se o desempenho de bezerros alimentados após desaleitamento e até o abate com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo para a produção de vitelos de carne rosa. Trinta bezerros holandeses foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com cinco blocos e seis tratamentos, e alimentados com seis rações concentradas com teores similares de proteína (18,5% PB) e energia (3,2 Mcal EM/kg de MS), formuladas com: milho seco moído (MM); silagem de grãos úmidos de milho (SGUM); sorgo seco com tanino moído, (SCTM); silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino (SGUISCT); sorgo seco sem tanino moído (SSTM); e silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino (SGUISST). Os animais foram criados em piquetes coletivos até atingirem o peso pré-estabelecido para o abate (170 ± 10 kg PC). Não houve efeito das rações concentradas sobre a altura de cernelha, a idade ao abate, os dias no experimento e os ganhos de peso diários e totais. Os custos por kg de ganho de peso das rações contendo sorgo foram mais baixos que o das rações formuladas com milho. Todos os alimentos avaliados podem ser usados em rações concentradas para bezerros após o aleitamento, pois não comprometem o desempenho e conferem resultados similares.

Palavras-chave: custos de produção, tanino, vitelos

Performance of Holstein calves fed after weaning with high moisture grains silage or dry ground grains of corn or sorghum

ABSTRACT - The performance of calves fed after weaning until slaughter with high moisture grains silage or dry ground grains of corn or sorghum was evaluated, for production of pink meat veal. Thirty Holstein calves were allotted to a complete randomized blocks experimental design with five blocks and six concentrate rations with similar contents of protein (18.5% CP) and energy (3.2 Mcal ME/kg DM), formulated with dry ground corn (GC), high moisture corn silage (HMCS), dry ground sorghum with tannin (GSWT), high moisture whole sorghum with tannin silage (HMWSWTS), dry ground sorghum without tannin (GSWTT) or high moisture whole sorghum without tannin silage (HMWSWTTS). The animals were raised in collective plots until reaching the fixed weight for slaughter (170 ± 10 kg BW). No treatment effects were observed on shoulder height and age at slaughter, days on experiment and daily and total weight gains. Costs per kg of weight gain of the concentrate rations containing sorghum were lower as compared with concentrate rations formulated with corn. All evaluated feeds could be used in concentrate rations for calves after weaning, because they do not impair performance and confer similar results.

Key Words: costs of production, tannin, veal calves

Introdução

O Brasil não tem tradição na produção de carne de vitelo; inclusive, o termo “vitelo” tem sido desprovido de identidade tanto para produtores quanto consumidores e é genericamente usado para descrever diversos tipos de animais abatidos jovens. Mesmo no Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas (Portaria 193/84), o vitelo

é apenas descrito como o bovino (macho ou fêmea) abatido com até 12 meses.

Na Europa, países como Holanda, França, Itália e Alemanha têm muita tradição na produção e no consumo do vitelo tradicional e, de acordo com Ribeiro et al. (2001), os sistemas normalmente utilizados incluem o vitelo de carne branca, animal criado com dieta líquida e abatido com 3 a 5 meses de idade pesando de 120 a 210 kg, e o vitelo de carne

rosa, animal desaleitado precocemente criado com dieta sólida com elevada proporção de grãos e abatido aos 5-6 meses com 225 a 250 kg PV.

No Canadá, os vitelos (*veals*) são classificados basicamente como *milk-fed veal*, animal com carne branca alimentado com dieta líquida à base de derivados lácteos até atingir o peso vivo ao abate de 205-225 kg, ou *grain-fed veal*, animal alimentado com dieta líquida até 6 a 8 semanas de vida, quando passa a ser alimentado com dieta rica em grãos até o abate aos 295-320 kg PV; apresenta carne mais avermelhada que a do *milk-fed veal* (OVA, 2003).

Nos Estados Unidos, os vitelos podem ser classificados como *bob veal*, animais de carne branca alimentados com dieta líquida até 55-70 kg PV com 3 a 4 semanas de idade; *vealers* (55 a 140 kg PV com 1 a 3 meses); *special-fed veal*, bezerros alimentados com dieta líquida de modo similar ao *milk-fed veal* canadense (140 a 225 kg PV até 3-5 meses); *non-special-fed veal*, animais alimentados com grãos e forragens e que podem ser abatidos com pesos variáveis entre 70 a 180 kg PV; e *calves*, animais criados em sistema similar ao *non-special-fed veal*, porém abatidos com pesos acima de 180-225 kg PV (Specht et al., 1994; Wilson et al., 2004).

No Brasil, técnicos do IAPAR têm difundido a criação do chamado “vitelo tropical”, um equivalente do *grain-fed veal* canadense, entre os produtores de leite do estado do Paraná. Trata-se de um animal abatido com 170 a 220 kg de peso vivo e alimentado após o desaleitamento (5 a 8 semanas de idade) com dieta de alto grão até atingir o peso de abate com 5 meses de idade (Caldas, 2003).

Também tem sido divulgada no país a produção do “vitelo pantaneiro”, um animal nelore ou azebuado abatido no momento da desmama, com 8 a 12 meses de idade pesando 180 a 230 kg PV, criado de maneira extensiva e dentro das normas do sistema orgânico de produção, por isso, chamado também “vitelo orgânico do pantanal” (PNRP, 2002). Contudo, no país também existem criadores do vitelo tradicional de carne branca que abatem bezerros holandeses com 180 kg e de 5 meses de idade e vendem sua carne no mercado de São Paulo e em outras cidades maiores (Faria, 2003).

O vitelo de carne rosa apresenta maiores potenciais de produção por apresentar menores custos de produção em comparação ao de carne branca, apresentar carne com características mais próximas da carne de bovinos consumida pela população e também por não sofrer pressões de ONGs ambientalistas e protetoras dos animais, que não aceitam as práticas de produção do vitelo de carne branca (Caldas, 2003).

Para maior eficiência técnica e econômica na produção desse vitelo, é essencial a avaliação de alimentos que possam substituir o milho seco moído na alimentação, de modo a diminuir o custo de produção do animal e viabilizar economicamente sua criação (Rodrigues Filho et al., 2002).

O sorgo é uma boa opção de substituição ao milho, por ter composição química similar, menor preço e tendência de crescimento de produção (Duarte, 2002). As silagens de grãos úmidos desses cereais apresentam ainda menores custos e maior digestibilidade do amido em comparação aos grãos secos moídos, o que confere maiores vantagens zootécnicas e econômicas na produção de ruminantes (Almeida Jr. et al., 2004).

Neste sentido, objetivou-se neste estudo avaliar os efeitos da utilização de milho ou sorgo nas formas de silagem de grãos úmidos ou grãos secos moídos sobre o desempenho de bezerros holandeses após o desaleitamento até o abate com 170 kg PV para a produção de vitelos de carne rosa.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Leite da Universidade de Marília, Marília – SP. Foram avaliadas seis rações concentradas contendo: milho seco moído (MM); silagem de grãos úmidos de milho (SGUM); sorgo seco com tanino moído (SCTM); silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino (SGUISCT); sorgo seco sem tanino moído, (SSTM); e silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino (SGUISST). Utilizaram-se 30 bezerros holandeses (HPB) PO e PC do plantel próprio e de outros plantéis da região, desaleitados aos 67 dias de vida com idade média de 96 dias, distribuídos nos seis tratamentos totalizando cinco animais por tratamento.

Após o desaleitamento, os animais foram distribuídos em seis piquetes com 6,0 × 6,5 m cada, de modo que os animais de cada tratamento foram alojados no mesmo piquete. Cada piquete possuía cochos plásticos cobertos suficientes para todos os animais se alimentarem simultaneamente e beberem plástico abastecido diariamente. Os animais permaneceram nesses piquetes durante 28 dias para adaptação à ingestão de ração total, que foi constituída pela ração concentrada fornecida na fase de aleitamento e por quantidades crescentes de caroço de algodão e silagem de milho.

Após o período de adaptação, os animais foram transferidos para piquetes coletivos maiores (13,0 × 19,0 m), cercados por arame liso em cerca tipo “paraguaia” e também dotados de cochos plásticos cobertos suficientes para todos os animais se alimentarem simultaneamente e beberem plásticos abastecidos diariamente. Todos os

piquetes foram providos de sombra natural de árvores no local. Para minimizar eventuais efeitos de maior ou menor exposição ao sol entre os piquetes, nas pesagens dos animais, feitas a cada 28 dias, procedeu-se à troca de piquetes entre os tratamentos.

As dietas foram estabelecidas com base nas exigências preconizadas pelo NRC (2001). A ração total foi composta dos alimentos energéticos avaliados, caroço de algodão e silagem de milho (Tabela 1). Os animais foram alimentados duas vezes ao dia com 70% da dieta oferecida no período da tarde (15h30) e 30% oferecida no período da manhã (9h).

As quantidades de alimentos fornecidas foram reajustadas de acordo com as pesagens a cada 28 dias para 1,1% do PV. As rações concentradas foram balanceadas para terem teores similares de proteína (18,5% PB, na MS) e de energia (3,2 Mcal EM/kg de MS), 1,1% do PV em caroço de algodão e 1,5% do PV para silagem de milho, de modo que as sobras mantiveram-se em torno de 10% da dieta ofertada. As sobras foram coletadas diariamente e pesadas antes do fornecimento da tarde.

As matérias-primas foram analisadas periodicamente para determinações químicas e ajustes nas formulações. Os sorgos com e sem tanino apresentaram nas análises, respectivamente, 0,95 e 0,37% de tanino. Apesar da suposta presença do tanino neste material, segundo Butolo (2002), percentuais abaixo de 0,70% de tanino no grão estão relacionados a outros compostos fenólicos determinados nas análises laboratoriais, e não ao tanino condensado, por isso, atualmente os sorgos não são mais identificados como de alto ou baixo teor de tanino, mas sim como com ou sem tanino. Neste caso, portanto, trata-se de sorgo sem tanino.

O milho usado na silagem de grãos úmidos foi o semidentado – C 333B, produzido na Fazenda Lageado da UNESP em Botucatu e o milho usado para moagem como

grãos secos foi do tipo duro (*flint*), adquirido no comércio local de Marília. O sorgo com tanino usado como grãos secos moídos ou silagem de grãos úmidos foi o BR 701 e o sorgo sem tanino usado também como grãos secos moídos ou silagem de grãos úmidos foi o AG 1018. Os sorgos também foram produzidos em Botucatu, onde foram feitas todas as silagens de grãos úmidos, em tambores plásticos de 100 L. Os grãos secos de milho e sorgo foram triturados em moinho de martelos modelo 9135/408 RDE – Silver com peneira de 3 mm e o farelo de soja usado foi o integral com grãos tostados.

As silagens de grãos úmidos de sorgo foram feitas com os grãos inteiros e a silagem de grãos úmidos de milho, com grãos triturados em granulometria de 12 mm. A silagem de milho usada como volumoso foi armazenada em silo tipo trincheira em alvenaria. Também foram usados a uréia como fonte protéica dentro dos níveis técnicos aceitáveis para a dieta e o concentrado fibroso caroço de algodão como fonte de proteína e energia (óleo), visando obter dietas com menores custos possíveis (Tabela 2).

Os valores de energia metabolizável foram obtidos segundo o NRC (1988), utilizando-se a fórmula:

$$EM = -0,45 + 1,01 ED,$$

em que ED (energia digestível) = 0,04409 × NDT (%).

Todos os animais foram pesados e mensurados na altura de cernelha no dia de sua entrada no experimento. As demais pesagens e mensurações foram realizadas a cada 28 dias. Os bezerros já haviam sido vacinados aos 30 e 60 dias de idade contra clostridioses (Polivalente Sintoxan[®]) e também foram vacinados contra febre aftosa (Aftovac[®] Oleosa), de acordo com o calendário oficial. Os animais não foram castrados nem mochados.

O controle de infecções parasitárias foi feito por meio de aplicações de ivermectina a 1% (Iverbion[®]) em todos os animais no dia de entrada nesta fase do experimento. Novas

Tabela 1 - Composição das rações concentradas (% MS)

| Ingrediente | Ração concentrada | | | | | |
|--|-------------------|-------|-------|---------|-------|---------|
| | MM | SGUM | SCTM | SGUISCT | SSTM | SGUISST |
| Milho seco moído | 78,50 | | | | | |
| SGU ¹ de milho | | 76,30 | | | | |
| Sorgo seco com tanino moído | | | 80,50 | | | |
| SGUI ² de sorgo com tanino | | | | 79,00 | | |
| Sorgo seco sem tanino moído | | | | | 81,40 | |
| SGUI ² de sorgo sem tanino | | | | | | 81,30 |
| Farelo de soja | 13,00 | 15,20 | 11,00 | 12,50 | 10,10 | 10,20 |
| Uréia | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Núcleo mineral vitamínico ³ | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |

¹ Silagem de grãos úmidos.

² Silagem de grãos úmidos inteiros.

³ Núcleo Bovino Nutron Bezerro Cromo[®]: 25% Ca; 6,5% P; 4,9% Na; 875 mg/kg de monensina sódica e 25 ppm Cr.

MM - milho seco moído; SGUM - silagem de grãos úmidos de milho; SCTM - sorgo seco com tanino moído; SGUISCT - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino; SSTM - sorgo seco sem tanino moído; SGUISST - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino.

Tabela 2 - Composição química dos ingredientes e das rações concentradas (%MS)

| Item | MS | PB | EE | FDN | FDA | EM ¹ | Cinzas | Ca | P |
|-------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-----------------|--------|------|------|
| Ingrediente | | | | | | | | | |
| Farelo de soja | 90,47 | 51,46 | 0,94 | 16,96 | 11,88 | 3,03 | 7,11 | 0,29 | 0,61 |
| Uréia | 100,00 | 282,00 | | | | | | | |
| Caroço de algodão | 93,64 | 21,86 | 21,64 | 37,67 | 28,62 | 3,01 | 4,32 | 0,21 | 0,57 |
| Silagem de milho | 38,23 | 8,28 | 2,52 | 52,27 | 31,48 | 2,37 | 6,17 | 0,26 | 0,25 |
| MM | 90,17 | 9,50 | 5,12 | 16,17 | 4,52 | 3,22 | 1,44 | 0,06 | 0,29 |
| SGUM | 73,01 | 9,39 | 4,20 | 9,95 | 2,95 | 3,19 | 1,33 | 0,03 | 0,26 |
| SCTM | 88,70 | 10,84 | 3,61 | 18,45 | 8,92 | 3,13 | 1,81 | 0,04 | 0,28 |
| SGUISCT | 73,60 | 10,39 | 3,46 | 10,14 | 6,31 | 3,13 | 1,68 | 0,24 | 0,25 |
| SSTM | 89,32 | 11,25 | 3,60 | 17,85 | 5,51 | 3,13 | 1,43 | 0,04 | 0,26 |
| SGUISST | 69,00 | 11,84 | 4,16 | 5,89 | 2,92 | 3,18 | 1,36 | 0,05 | 0,20 |
| Ração concentrada | | | | | | | | | |
| MM | 90,96 | 18,38 | 4,23 | 14,90 | 5,09 | 3,26 | 9,06 | 1,83 | 0,76 |
| SGUM | 77,06 | 19,22 | 3,45 | 10,17 | 4,05 | 3,24 | 9,10 | 1,81 | 0,74 |
| SCTM | 89,76 | 18,62 | 3,09 | 16,72 | 8,48 | 3,18 | 9,24 | 1,81 | 0,75 |
| SGUISCT | 77,19 | 18,87 | 2,93 | 10,15 | 6,47 | 3,19 | 9,22 | 1,98 | 0,73 |
| SSTM | 90,27 | 18,58 | 3,09 | 16,25 | 5,68 | 3,19 | 8,88 | 1,82 | 0,73 |
| SGUISST | 72,65 | 19,10 | 3,55 | 6,52 | 3,59 | 3,28 | 8,83 | 1,82 | 0,68 |

¹ Energia metabolizável (Mcal/kg MS).

MM - milho seco moído; SGUM - silagem de grãos úmidos de milho; SCTM - sorgo seco com tanino moído; SGUISCT - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino; SSTM - sorgo seco sem tanino moído; SGUISST - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino.

aplicações foram feitas a cada 28 dias, por ocasião das pesagens. Controles carrapaticidas foram feitos por meio de pulverizações com Neguvon Asuntol[®] Plus e os casos de diarreia foram medicados com antidiarréicos comerciais, de acordo com a etiologia das ocorrências. O peso pré-estabelecido para o abate foi o de 170 ± 10 kg PV.

Para se efetuar a análise dos custos da fase final de criação dos bezerros, foram considerados os preços de mercado obtidos para os ingredientes. Foram avaliados apenas os custos operacionais efetivos com alimentação e sanidade, componentes de alta representatividade no custo total desses animais. Não foram considerados os custos fixos inerentes às depreciações de instalações e equipamentos nem os custos com aquisição de bezerros e mão-de-obra.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco blocos e seis tratamentos com cinco repetições. A comparação entre os grupos foi realizada por meio de análise de variância com um fator, complementada pelo teste Tukey utilizando-se para os cálculos o Programa Computacional SANEST (IAC, 1992).

Apesar de os animais nesta fase final terem sido alojados em grupos por tratamento nos piquetes, os efeitos dos blocos na fase inicial de pré-desaleitamento, principalmente na época de entrada no experimento, foram mantidos para esta fase, razão pela qual o delineamento foi mantido na análise estatística dos resultados obtidos neste último período da criação.

Resultados e Discussão

Os animais alimentados com as rações experimentais apresentaram pesos, idades e alturas iniciais similares, além de condições homogêneas. O peso médio inicial foi de 79,33 kg, a altura de cernelha de 87,6 cm e a idade inicial média de 96,2 dias.

Não houve efeito ($P>0,05$) da composição das rações sobre o peso, a altura de cernelha, a idade ao abate, os dias no experimento e o ganho de peso (Tabela 3). Como os cinco animais de cada tratamento foram mantidos alojados em piquetes coletivos, não foi possível determinar o consumo individual de alimentos para se atribuir validade estatística à observação, razão pela qual não foi determinada a conversão alimentar.

O peso médio final foi de 171,61 kg, dentro do valor pré-estabelecido (170 ± 10 kg PV). A altura de cernelha final não diferiu ($P>0,05$) entre os animais e apresentou valor médio de 104,87 cm.

A idade final dos animais e o tempo (dias) no experimento para atingirem o peso pré-estabelecido ao abate não diferiram ($P>0,05$) entre tratamentos. A idade média final foi de 192,17 dias e o tempo médio no experimento foi de 96 dias.

O fornecimento diário médio de alimentos (MS) por animal foi de 1,38 kg de ração concentrada, 1,43 kg caroço de algodão e 2,03 kg de silagem de milho, o que totalizou a quantidade média de ração total de 4,84 kg/animal/dia.

Tabela 3 - Desempenho dos bezerros alimentados com as rações concentradas

| Item | Ração concentrada | | | | | | Média | CV% | Valor de P |
|---|-------------------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|-----------------|
| | MM | SGUM | SCTM | SGUISCT | SSTM | SGUISST | | | |
| Peso inicial (kg) | 77,24 | 78,24 | 80,36 | 81,78 | 80,04 | 78,32 | 79,33 | 10,30 | ns ¹ |
| Peso final (kg) | 170,86 | 174,16 | 171,32 | 169,62 | 172,20 | 171,48 | 171,61 | 4,26 | ns |
| Altura de cernelha inicial (cm) | 86,00 | 85,60 | 87,80 | 89,60 | 89,40 | 87,20 | 87,60 | 3,06 | ns |
| Altura de cernelha final (cm) | 104,80 | 104,40 | 104,60 | 105,00 | 105,20 | 105,20 | 104,87 | 2,95 | ns |
| Idade inicial (dias) | 93,80 | 99,40 | 95,80 | 96,40 | 98,60 | 93,20 | 96,20 | 13,52 | ns |
| Idade final (dias) | 193,20 | 196,00 | 189,40 | 194,80 | 193,80 | 185,80 | 192,17 | 13,80 | ns |
| Fornecimento total ração total (kg MS) | 472,35 | 438,37 | 443,85 | 491,21 | 467,34 | 475,60 | 464,79 | - | - |
| Sobras ração total (%) | 10,73 | 9,56 | 11,24 | 11,45 | 11,62 | 12,16 | 11,13 | - | - |
| Consumo total estimado de ração total (kg MS) | 421,67 | 396,46 | 393,96 | 434,97 | 413,03 | 417,76 | 412,98 | - | - |
| Ganho total de peso vivo (kg) | 93,62 | 95,92 | 90,96 | 87,84 | 92,16 | 93,16 | 92,28 | 8,97 | ns |
| Conversão alimentar (kg MS:kg GPV) ² | 4,50 | 4,13 | 4,33 | 4,95 | 4,48 | 4,48 | 4,48 | - | - |

MM - milho seco moído; SGUM - silagem de grãos úmidos de milho; SCTM - sorgo seco com tanino moído; SGUISCT - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino; SSTM - sorgo seco sem tanino moído; SGUISST - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino.

¹ Não-significativo - $P > 0,05$; ² Ganho de peso vivo.

Também não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) para os ganhos diário e total de PV; os ganhos diários reais de peso (0,96 kg) foram bem próximos ao ganho diário esperado de 1,0 kg PV/dia. Ribeiro et al. (2001) encontraram ganhos de 0,96; 1,04; 1,13 e 1,21 kg/dia para bezerros confinados aos 75 dias com 76 kg PV e abatidos com pesos de 195,7; 200,9; 195,5 e 196,6 kg de PV alimentados com dietas com 45; 60; 75 ou 90%, respectivamente, de concentrado na MS.

Rodrigues Filho et al. (2002) obtiveram ganhos diários de peso que variaram de 0,83 a 1,18 kg PV em bezerros em confinamento alimentados com dietas contendo diferentes relações concentrado:volumoso, com ou sem cama de frango, abatidos com peso médio de 214,7 kg PV. Esses resultados denotam a capacidade desses animais em apresentar maior ganho e, desde que haja pertinência técnico-econômica, dietas podem ser estabelecidas para ganhos superiores.

Em dietas com alta porcentagem de grãos, os benefícios da ensilagem de grãos úmidos deveriam ser mais evidentes, uma vez que a ingestão diária total de amido pelo animal é maior.

Essa hipótese parece ser estar de acordo com resultados obtidos por Soriano et al. (2000) em experimento com vacas em lactação manejadas a pasto. Esses autores avaliaram os efeitos da suplementação da pastagem com silagem de grãos úmidos de milho em substituição ao milho seco moído fino ou grosso nas rações concentradas e não encontraram diferenças na produção e composição do leite dos animais suplementados com os diferentes alimentos avaliados.

Neste experimento optou-se por trabalhar com dietas com menor proporção de concentrados para a obtenção do

ganho previsto de 1,0 kg PV/dia; talvez por esse motivo não tenham sido encontrados resultados superiores esperados para as dietas com silagens de grãos úmidos.

As dietas experimentais foram constituídas de aproximadamente 30% de ração concentrada, 30% de caroço de algodão, portanto, 60% de concentrado e 40% de volumoso, o que não caracteriza uma típica dieta de alto grão (70 a 90% de concentrados).

O fato de não terem ocorrido diferenças no desempenho dos animais entre as dietas com silagem de grãos úmidos de milho e de sorgo com ou sem tanino em grãos inteiros também evidencia que o fornecimento de sorgo pode proporcionar os mesmos resultados obtidos com a silagem de grãos úmidos de milho. Dependendo do teor de MS do sorgo no momento da ensilagem, a moagem do material pode até mesmo não ser imprescindível para o bom aproveitamento dos grãos pelo ruminante, o que é interessante, pois diversos autores relatam que o sorgo tem menor digestibilidade do amido que o milho, em razão de diferenças na relação amilose : amilopectina e da resistência imposta pela matriz protéica que envolve os grânulos de amido deste cereal (Owens et al., 1986; Huntington, 1997). Por esses motivos, o sorgo requer maior intensidade de processamento que o milho para apresentar resultados semelhantes de desempenho (Theurer, 1986; Simas, 1998). Além disso, o tegumento que reveste o grão de sorgo é mais resistente que o do milho. Os resultados obtidos neste estudo comprovam a impossibilidade de se trabalhar com grãos com 30% de umidade na ensilagem sem trituração ou moagem. A silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo apresenta menor custo de produção por dispensar a operação da moagem, assim, seu uso pode trazer vantagens econômicas. Novos experimentos para avaliar a digestibilidade

do cereal ensilado inteiro com diferentes teores de umidade em dietas de alto grão ou alta forragem deveriam ser feitos para elucidar o fato.

A capacidade de a silagem de grãos úmidos de sorgo conferir os mesmos potenciais de produção obtidos com a silagem de grãos úmidos de milho também foi relatada por Passini et al. (2003), que trabalharam com vacas adultas canuladas alimentadas com dieta alto grão (80% MS) para avaliarem os efeitos da utilização de silagens de grãos úmidos de milho ou sorgo (triturados), ou da mistura de ambas (50:50), sobre a fermentação ruminal e a degradabilidade do volumoso. Esses autores não obtiveram efeitos significativos das dietas sobre nenhum dos parâmetros avaliados.

A presença ou ausência de tanino também não influenciou o desempenho dos animais alimentados com dietas com sorgo, apesar de a degradabilidade potencial da MS e da PB em bovinos poder ser reduzida pela presença desse composto fenólico (Molina et al., 2003).

Apesar de a conversão alimentar não ter sido determinada, com base nos dados de fornecimento de ração total a cada um dos grupos de animais, no percentual de sobras em cada tratamento e nos ganhos individuais de peso, estimou-se consumo médio de 4,48 kg MS por kg de ganho de peso vivo, indicativo da boa conversão alimentar dos animais nesta fase de crescimento.

Os custos das dietas foram determinados considerando os preços médios de mercado por ocasião do experimento para os ingredientes comerciais das rações, do caroço de algodão e da silagem de milho. Para determinação do preço da silagem de grãos úmidos de milho, assumiu-se o valor referencial de 90% do preço do milho moído na MS, uma vez que esta silagem dispensa práticas de pré-limpeza e secagem, não necessita de gastos com estocagem em silos graneleiros e com fretes para o transporte e ainda apresenta menores perdas de MS e isenção de contribuições rurais.

Na literatura, há carência de informações relativas aos custos de produção do sorgo por se tratar de uma cultura pouco difundida e explorada no país. Considerando que não há cotações para este cereal no mercado de grãos e que sua negociação é marginal à do milho, Simas (1998) indicou valor de 60 a 70% do preço do milho no mercado nacional. Duarte (2002) indicou a equivalência de 80% do preço do milho.

Para determinação de custos no experimento, considerou-se para os sorgos moídos o valor referencial de 80% do valor do milho moído (Tabela 4), mas, para o cálculo dos preços das silagens de grãos úmidos inteiros, foi adotada a equivalência inicial de 70% do preço do milho para os sorgos grãos secos moídos, uma vez que não houve custo de moagem dos grãos.

Tabela 4 - Preços dos ingredientes das rações concentradas, do caroço de algodão e da silagem de milho e custos das rações concentradas

| Ingrediente | Preço (R\$/kg MN ¹) | Preço (R\$/kg MS) |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| Milho seco moído | 0,32 | 0,35 |
| Silagem de grãos úmidos de milho | 0,23 | 0,32 |
| Sorgo seco moído, com tanino | 0,25 | 0,29 |
| SGUI ² de sorgo com tanino | 0,17 | 0,23 |
| Sorgo seco moído, sem tanino | 0,25 | 0,29 |
| SGUI ² de sorgo sem tanino | 0,16 | 0,23 |
| Farelo de soja | 0,61 | 0,68 |
| Núcleo mineral e vitamínico | 1,55 | 1,55 |
| Uréia | 0,71 | 0,71 |
| Caroço de algodão | 0,34 | 0,36 |
| Silagem de milho | 0,05 | 0,13 |

| Ração concentrada | Custo (R\$/kg MN ¹) | Custo (%) | Custo (R\$/kg MS) | Custo (%) |
|-------------------|------------------------------------|--------------|----------------------|--------------|
| MM | 0,44 | 100,0 | 0,48 | 100,0 |
| SGUM | 0,36 | 82,0 | 0,47 | 96,7 |
| SCTM | 0,38 | 86,4 | 0,42 | 87,4 |
| SGUISCT | 0,30 | 67,0 | 0,38 | 78,9 |
| SSTM | 0,38 | 86,1 | 0,42 | 86,8 |
| SGUISST | 0,27 | 62,0 | 0,38 | 77,7 |

¹ Matéria natural.

² Silagem de grãos úmidos inteiros.

MM - milho seco moído; SGUM - silagem de grãos úmidos de milho; SCTM - sorgo seco com tanino moído; SGUISCT - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino; SSTM - sorgo seco sem tanino moído; SGUISST - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino.

Cotação do dólar: US\$ 1,00 = R\$ 2,60.

Para os cálculos dos preços das silagens de grãos úmidos inteiros de sorgo, foram considerados os mesmos dados utilizados no cálculo do preço da silagem de grãos úmidos de milho. Para a silagem de planta inteira de milho, volumoso utilizado no experimento, adotou-se o preço de R\$ 50,00 por tonelada de matéria original, relativo ao custo de produção estimado da silagem na época da pesquisa.

Na análise de custos da criação dos bezerros, foram considerados os custos operacionais efetivos dos alimentos e medicamentos nesta fase final de criação (Fase 3). Como a incidência de diarreias foi baixa, as despesas com sanidade se concentraram mais nas desverminações e nos banhos carrapaticidas impostos a todos os animais, igualando-se desta forma os custos de medicamentos entre os tratamentos.

Somando-se os custos com rações concentradas, caroço de algodão e silagem de milho fornecidos aos animais, as dietas com os sorgos e silagem de grãos úmidos de milho apresentaram menores custos totais em comparação àquela com milho seco moído. O sorgo com tanino moído conferiu o menor custo por animal na fase 3 (R\$ 125,20/bezerro), seguido pela silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino (R\$ 126,46/bezerro).

Tabela 5 - Análise de custos na criação dos bezerros durante a fase final de criação (F3)

| Item | Ração concentrada | | | | | |
|-----------------------|---|--------|--------|---------|--------|---------|
| | MM | SGUM | SCTM | SGUISCT | SSTM | SGUISST |
| Dias na F3 | 99,40 | 96,60 | 93,60 | 98,40 | 95,20 | 92,60 |
| GPV ¹ (kg) | 93,62 | 95,92 | 90,96 | 87,84 | 92,16 | 93,16 |
| | Fornecimento de alimentos por bezerro (kg MS ⁸) | | | | | |
| Ração concentrada | 136,38 | 129,54 | 126,64 | 142,98 | 133,66 | 133,40 |
| Caroço algodão | 139,36 | 136,50 | 129,64 | 148,09 | 140,23 | 131,58 |
| Silagem milho | 196,61 | 172,33 | 187,57 | 200,15 | 193,45 | 217,89 |
| | Custos por bezerro (R\$) | | | | | |
| Ração concentrada | 66,01 | 60,63 | 53,57 | 54,62 | 56,14 | 50,16 |
| Caroço algodão | 50,59 | 49,55 | 47,06 | 53,76 | 50,90 | 47,76 |
| Silagem milho | 25,76 | 22,58 | 24,57 | 26,22 | 25,34 | 28,54 |
| Alimentos | 142,36 | 132,76 | 125,20 | 134,60 | 132,38 | 126,46 |
| Medicamentos | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| Custo total | 146,36 | 136,76 | 129,20 | 138,60 | 136,38 | 130,46 |
| R\$/kg ganho | 1,56 | 1,43 | 1,42 | 1,58 | 1,48 | 1,40 |

MM - milho seco moído; SGUM - silagem de grãos úmidos de milho; SCTM - sorgo seco com tanino moído; SGUISCT - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino; SSTM - sorgo seco sem tanino moído; SGUISST - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino.

¹Ganho de peso vivo; Cotação do dólar: US\$ 1,00 = R\$ 2,60

Tabela 6 - Análise de custos acumulados na criação dos bezerros durante as três fases de criação

| Item | Ração concentrada | | | | | |
|--------------------|--------------------------|--------|--------|---------|--------|---------|
| | MM | SGUM | SCTM | SGUISCT | SSTM | SGUISST |
| | Ganho de peso vivo (kg) | | | | | |
| Fase 1 | 22,66 | 23,24 | 24,34 | 25,34 | 28,28 | 21,48 |
| Fase 2 | 15,10 | 15,32 | 15,72 | 16,26 | 13,54 | 15,20 |
| Fase 3 | 93,62 | 95,92 | 90,96 | 87,84 | 92,16 | 93,16 |
| Ganho total | 131,38 | 134,48 | 131,02 | 129,44 | 133,98 | 129,84 |
| | Custos por bezerro (R\$) | | | | | |
| Custo total F1 | 96,99 | 99,19 | 94,96 | 93,68 | 102,24 | 85,89 |
| Custo total F2 | 25,31 | 24,29 | 23,96 | 22,48 | 23,39 | 21,90 |
| Custo total F3 | 146,36 | 136,76 | 129,20 | 138,60 | 136,38 | 130,46 |
| Custo final | 268,66 | 260,24 | 248,12 | 254,76 | 262,01 | 238,25 |
| R\$/kg ganho total | 2,04 | 1,94 | 1,89 | 1,97 | 1,96 | 1,83 |

MM - milho seco moído; SGUM - silagem de grãos úmidos de milho; SCTM - sorgo seco com tanino moído; SGUISCT - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo com tanino; SSTM - sorgo seco sem tanino moído; SGUISST - silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino.

Cotação do dólar: US\$ 1,00 = R\$ 2,60.

Ao avaliar o custo por kg de ganho de peso vivo, observou-se na fase final de criação que o menor custo (R\$ 1,42/kg PV) foi obtido com as rações com sorgo sem tanino em grãos úmidos e com sorgo com tanino em grãos secos moídos. A dieta com silagem de grãos úmidos de sorgo com tanino apresentou o maior custo (R\$1,58/kg PV). Como os custos com medicamentos foram iguais entre os tratamentos, os custos finais por bezerro nesta fase seguiram a mesma ordem encontrada nos custos com alimentação.

A dieta com milho seco moído foi a mais cara, com custo de R\$ 42,36 por bezerro, ou seja, 14% a mais que a primeira. As dietas com silagens de grãos úmidos apresentaram menores custos em comparação àquelas com grãos secos, à exceção do sorgo com tanino, cuja dieta com

grãos úmidos ficou 7,5% mais cara que a dieta com grãos secos moídos.

Para determinação dos custos finais da criação desde a entrada dos animais após o seu nascimento até seu abate (Tabela 6), também foram analisados os custos acumulados nas fases anteriores: a inicial até o desaleitamento (Fase 1) e a fase de transição e adaptação à dieta total, que durou 28 dias para todos os animais pós-desaleitamento (Fase 2).

Ao analisar os custos acumulados com as fases anteriores da criação, observou-se que a dieta contendo silagem de grãos úmidos inteiros de sorgo sem tanino apresentou menor custo final por bezerro (R\$ 238,25/bezerro) e por kg de ganho de PV (R\$ 1,83/kg) e aquela com milho seco moído os maiores custos (R\$ 268,66/bezerro e R\$ 2,04/kg).

Os custos acumulados das silagens de grãos úmidos foram menores que seus respectivos grãos secos moídos com exceção do sorgo com tanino, uma vez que a silagem de grãos úmidos deste sorgo conferiu aos animais maior permanência no experimento e menor ganho de peso em comparação à silagem com os grãos secos moídos. Considerando o peso de abate de 171 kg PV com rendimento de carcaça de 50%, seriam obtidos os custos estimados de R\$ 41,80/@ para os animais com silagem de grãos úmidos de sorgo sem tanino e R\$ 47,13/@ para os com milho seco moído.

Rodrigues Filho et al. (2002) avaliaram os custos de produção de bezerros holandeses confinados até os 215 kg PV com diferentes níveis de concentrado e cama de frango e encontraram o valor médio de R\$94,16 por bezerro para os itens alimentação e sanidade. Esses autores indicaram em ordem de importância no confinamento desses bezerros os itens: alimentação (49%), bezerro (32%), mão-de-obra (12%), produtos veterinários (1%), despesas diversas (6%). O custo do bezerro se refere à aquisição de animais já desaleitados com 75 kg PV, com um custo médio de R\$ 60,00.

O preço de bezerros leiteiros é usualmente determinado pela quantidade média de doses de sêmen utilizadas por prenhez, e é comum valor ao redor de R\$30,00/animal ao nascimento. Se este valor for extrapolado para os animais do experimento citado, a alimentação deveria representar, no mínimo, 65% do custo operacional efetivo. Campos et al. (1996), analisando os custos de produção de bezerros holandeses abatidos aos 196 kg PV, encontraram aproximadamente 73% dos custos para alimentação, 10% para bezerro, 10% para medicamentos, 6% para mão-de-obra e 1% para outras despesas.

Rodrigues Filho et al. (2002) concluíram que na época de condução do seu experimento seriam necessários preços de arroba, no mínimo, 15% superiores aos praticados para a arroba do boi gordo, para que houvesse viabilidade econômica na criação dos bezerros holandeses para abate aos 215 kg PV. Durante este experimento, frigoríficos locais que abatiam vitelos pagavam de R\$ 58,00 a R\$60,00 pela arroba do boi gordo e R\$ 67,00 a R\$ 72,00 pela arroba do vitelo de carne rosa, ou seja, 15 a 25% mais por essa carne. É necessário considerar, no entanto, que vitelos de raças de corte (principalmente britânicas) eram priorizados pelo mercado por apresentarem maior cobertura de gordura na carcaça.

Ao se fazer uma projeção dos custos com alimentação e sanidade no atual experimento como equivalentes a cerca de 75% do custo operacional efetivo de produção desses animais, obtêm-se custos estimados presumidos variando entre R\$ 55,73 por arroba no tratamento com silagem de

grãos úmidos de sorgo sem tanino até R\$ 62,84 por arroba no tratamento com milho seco moído. Esses valores projetados indicam prováveis margens brutas variáveis entre 6,6 a 29,2%, ou seja, de R\$ 4,16 a R\$ 16,27/@ entre os tratamentos.

As avaliações dos custos obtidos na fase final do experimento indicam que o sorgo com ou sem tanino, nas formas de grãos úmidos inteiros ensilados ou de grãos secos moídos e a silagem de grãos úmidos de milho tendem a conferir melhores resultados econômicos à criação dos bezerros até o abate em comparação ao milho seco moído. Essa tendência se repetiu na análise dos custos acumulados nas fases anteriores da criação.

Nesta perspectiva, a ensilagem de grãos úmidos inteiros de sorgo pode ter impacto econômico positivo sobre os sistemas de criação de vitelos de carne rosa, no entanto, as silagens de grãos úmidos exigem preparo diário da ração e os silos, depois de abertos, apresentam rápida decomposição do material.

Conclusões

O sorgo com ou sem tanino, nas formas de grãos secos moídos ou silagem de grãos úmidos, e a silagem de grãos úmidos de milho podem ser usados em rações para bezerros holandeses após o desaleitamento, pois não prejudicam seu desempenho e conferem os mesmos resultados obtidos com o milho seco moído.

Literatura Citada

- ALMEIDA JR., G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.
- BUTOLO, J.E. Sorgo. In: BUTOLO, J.E. (Ed.) **Qualidade de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: O Estado de São Paulo, 2002. p.202-215.
- CALDAS, F. Vitelo: opção de ganho na exploração leiteira. **Revista Balde Branco**, v.38, n.461, p.36-40, 2003.
- CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; SPALLA, R.G. et al. Experimento do CNPGL/Embrapa com abate de machinhos da raça holandesa aos 6 meses de idade apresenta bons resultados. **Gado Holandês**, v.451, p.36-45, 1996.
- DUARTE, J.O. **Cultivo do sorgo: mercado e comercialização**. [2002]. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Sorgo/CultivodoSorgo/mercado.htm>> Acesso em: 8/10/2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. [2006]. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade em países selecionados no ano de 2005**. Disponível em: <http://www.cnpql.embrapa.br/producao/dados2002/producao/tabela_02.19.php> Acesso em: 23/12/2006.
- FARIA, J.C. Criando em parceria. **Revista Balde Branco**, v.38, n.461, p.38-39, 2003.

- HUNTINGTON, G.B. Starch utilization by ruminants. From basics to the brink. **Journal of Animal Science**, v.75, n.3, p.852-867, 1997.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS – IAC. **SANEST (Sistema de Análise Estatística)**. Campinas: 1992. (CD-ROM).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. [2005]. **Pesquisa da pecuária municipal**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 23/12/2006.
- MOLINA, L.R.; RODRIGUEZ, N.M.; SOUSA, B.M. et al. Parâmetros de degradabilidade potencial da matéria seca e da proteína bruta das silagens de seis genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), com e sem tanino no grão, avaliadas pela técnica *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.222-228, 2003.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washington, D.C: National Academy Press, 2001. 381p.
- ONTARIO VEAL ASSOCIATION – OVA. [2003]. **What is veal?** Disponível em: <http://www.ontarioveal.on.ca/all_about_veal/veal.html> Acesso em 15/10/2005.
- OWENS, F.N.; ZINN, R.A.; KIM, Y.K. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.1634-1648, 1986.
- PASSINI, R.; RODRIGUES, P.H.M.; CASTRO, A.L. et al. Parâmetros de fermentação ruminal em bovinos alimentados com grãos de milho ou sorgo de alta umidade ensilados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1266-1274, 2003.
- PARQUE NATURAL REGIONAL DO PANTANAL – PNRP. [2002]. **Produção do vitelo orgânico do pantanal**. Disponível em: <<http://www.parqueregionaldopantanal.org.br/Parque/vitelo.php>> Acesso em: 15/10/2005.
- RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, M.V.M. et al. Influência do plano nutricional sobre o desempenho de bezerros holandeses para produção de vitelos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2145-2153, 2001 (supl.).
- RODRIGUES FILHO, M.; MANCIO, A.B.; GOMES, S.T. et al. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2055-2069, 2002.
- RODRIGUES FILHO, M.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.672-682, 2003.
- SIMAS, J.M.C. Sorgo e milho em flocos são alternativas viáveis. **Agropecuária Hoje**, v.4, n.20, p.4, 1998.
- SORIANO, F.D.; POLAN, C.E.; MILLER, C.N. Milk production and composition, rumen fermentation parameters, and grazing behavior of dairy cows supplemented with different forms and amounts of corn grain. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.7, p.1520-1529, 2000.
- SPECHT, S.M.; FAUSTMAN, C.; BENDEL, R.B. et al. Carcass composition of “Bob” and “special-fed” veal and this prediction. **Journal of Animal Science**, v.72, n.10, p.2635-2641, 1994.
- THEURER, C.B. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.1649-1662, 1986.
- WILSON, L.L.; STULL, C.L.; WARNER, R.G. [2004]. **Special-fed veal**. Disponível em: <<http://ars.sdstate.edu/animaliss/veal.html>> Acesso em: 21/10/2005.