

# Desempenho de bezerros recebendo silagens de sorgo ou de cana-de-açúcar como únicos alimentos volumosos

Performance of calves fed with sorghum or sugar cane silages as only roughages

Edison VALVASORI<sup>1</sup>; Carlos de Sousa LUCCI<sup>2</sup>; Fernando Lima PIRES<sup>1</sup>; Juliana Rodrigues Pozzi ARCARO<sup>1</sup>; Irineu ARCARO Jr.<sup>1</sup>

CORRESPONDÊNCIA PARA:  
Carlos de Sousa Lucci  
Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia da USP  
Cidade Universitária Armando de  
Salles Oliveira  
Hospital Veterinário – Campus da  
Capital  
a/c Sandra Regina Lucci  
Av. Orlando Marques de Paiva, 87  
05508-000 – São Paulo – SP  
e-mail: sandralucci@fmvz.usp.br

1 - Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura de São Paulo – SP  
2 - Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, Pirassununga – SP

## RESUMO

Silagens de sorgo granífero (tratamento SS) e de cana-de-açúcar (tratamento SC), suplementadas com farelo de algodão para ajustar o nível protéico das dietas a 16%, foram fornecidas a bezerros da raça Holandesa variedade malhada de preto, para avaliação de seus desempenhos em termos de consumo de alimentos, ganhos de peso e conversões alimentares. Os animais apresentaram média de peso de  $97,7 \pm 1,0$  kg ao início do período de adaptação, de 14 dias, ao qual seguiu-se período experimental de 70 dias. Os resultados mostraram que o tratamento com silagem de sorgo granífero foi superior ao com cana-de-açúcar ( $p < 0,01$ ) em termos de ganhos diários de peso (0,601 kg contra 0,378 kg), conversão alimentar em quilogramas de matéria seca ingeridas por quilo de ganho de peso (7,760 kg contra 12,830 kg) e em quilogramas de proteína bruta ingeridas por quilo de ganho de peso (1,440 kg contra 2,210 kg). Os consumos diários de matéria seca (4,638 kg e 4,671 kg) e de proteína bruta (0,798 kg e 0,805 kg) para SS e SC, respectivamente, apresentaram semelhança estatística entre tratamentos ( $p > 0,05$ ).

**UNITERMOS:** Cana-de-açúcar; Silagem de sorgo; Bezerros.

## INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar possui características que podem solucionar, em parte, a falta de alimentos de boa qualidade para atender as exigências de manutenção e produção de bovinos, nas épocas críticas do ano. Ocorre que justamente neste período, caracterizado por falta de chuvas, ao contrário de outras gramíneas tropicais, esta forragem alcança seu máximo valor nutritivo<sup>3,9,10</sup>. Por outro lado, durante o período das águas, em algumas situações, pode não ser interessante manter bovinos leiteiros nas pastagens, uma vez que estes animais, alimentados em sistema de confinamento, podem melhorar seus desempenhos devido à economia na energia extra destinada para manutenção, necessária para atender as atividades de pastejo<sup>8</sup>.

A silagem de cana-de-açúcar preparada no período seco é uma alternativa para o pecuarista, pois a planta, nesta época, apresenta conteúdos maiores em açúcar e matéria seca do que no período das águas<sup>6</sup>. Durante o período das chuvas, não só a confecção de silagem é mais problemática, como também, optando-se pela administração da cana fresca, reduz-se a capacidade de mecanização das operações a campo, dificultando o corte diário e conduzindo a irregularidades no fornecimento do alimento.

Valvasori *et al.*<sup>13</sup>, em experimento de digestibilidade com ovinos, compararam silagens de sorgo granífero e de cana-de-açúcar, suplementadas respectivamente por 0,16 kg e 0,24 kg de farelo

de algodão por animal e por dia. Os coeficientes de digestão da matéria seca foram 54,4% e 51,9%, e os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT), 57,3% e 53,8%, respectivamente, para as silagens de sorgo e de cana de açúcar, não sendo as diferenças entre tratamentos estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

Silvestre *et al.*<sup>11</sup> alimentaram bovinos de corte com cana-de-açúcar fresca, ou silagem de cana com uréia, ou silagem de cana com amônia, sendo que todos os animais foram suplementados diariamente com 0,6 kg de farelo de algodão. Os autores registraram ganhos diários médios de 0,47 kg, 0,316 kg e 0,349 kg, respectivamente, mostrando superioridade da cana-de-açúcar fresca ( $p < 0,01$ ) em relação às silagens. As conversões de matéria seca em ganhos de peso não foram estatisticamente diferentes e apresentaram valores de 12,0, 15,3 e 13,8, respectivamente. Alvarez *et al.*<sup>1</sup> observaram o desempenho de bovinos de corte alimentados com cana-de-açúcar fresca ou na forma de silagem sem ou com aditivo (2% de solução de melaço e amônia na proporção de 2:1). Todos os animais receberam diariamente 0,500 kg de farelo de polidura de arroz. Os resultados mostraram ganhos individuais diários de 0,381 kg, 0,327 kg e 0,446 kg e conversões alimentares (quilogramas de matéria seca ingeridas por quilo de ganho de peso) de 14,5, 11,3 e 15,0 respectivamente, não sendo as diferenças entre tratamentos consideradas estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ). Calderón; Shimada<sup>4</sup> estudaram o desempenho de tourinhos zebuínos, com média de 212 kg de peso, alimentados

com silagem de cana-de-açúcar adicionada ou não de hidróxido de sódio. Todos os animais receberam diariamente 2 kg de mistura concentrada constituída por grãos de sorgo (96%), uréia (3%) e sal mineral (1%). O tratamento com silagem mais hidróxido de sódio apresentou médias diárias de ganhos de peso superiores: 0,321 kg contra 0,177 kg ( $p < 0,05$ ). Cardenas *et al.*<sup>5</sup> compararam silagem de sorgo (variedade forrageira) e cana-de-açúcar fresca, suplementando adequadamente os tratamentos com mistura concentrada composta de farelo de algodão, milho, melaço e uréia. Os autores trabalharam com bovinos de 264 kg de peso médio e obtiveram ganhos de peso diários de 0,795 kg e 0,975 kg para silagem de sorgo e cana-de-açúcar, respectivamente.

O objetivo deste experimento foi comparar desempenhos de bezerros da raça Holandesa recebendo silagens de sorgo granífero ou de cana-de-açúcar, suplementadas com farelo de algodão para garantir nível adequado de proteína na ração.

## MATERIAL E MÉTODO

O presente experimento foi conduzido em instalações do Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, em Nova Odessa, no período compreendido entre janeiro e abril de 1991. Os tratamentos comparados, equilibrados quanto à porcentagem de proteína bruta da ração, foram os seguintes:

SS = silagem de sorgo granífero, fornecido à vontade + 0,150 kg de farelo de algodão por quilo de matéria original do volumoso;

SC = silagem de cana-de-açúcar, fornecida à vontade + 0,250 kg de farelo de algodão por quilo de matéria original do volumoso.

A silagem de sorgo granífero foi confeccionada no período das chuvas, do ano de 1990, sendo armazenada em silo do tipo trincheira, de alvenaria, com capacidade para 120 toneladas e a silagem de cana-de-açúcar foi confeccionada no final de período da seca, no mesmo ano de 1990 e armazenada em cinco silos do tipo poço, com capacidade para 9 toneladas cada.

Foram utilizados dezoito bezerros machos inteiros da raça Holandesa Preta e Branca, com peso médio igual a 97,7 kg  $\pm$  1,0 kg e média de idade de 151,7  $\pm$  1,5 dias. As observações foram realizadas durante 84 dias, sendo 14 dias para adaptação aos alimentos, seguidos de 70 dias experimentais.

O delineamento experimental escolhido foi o de blocos ao acaso<sup>7</sup>, formando-se três blocos de seis animais cada, com base em seus pesos, havendo três repetições por tratamento dentro de bloco. As comparações entre médias foram realizadas com o emprego do teste de Tukey, e os valores de probabilidade de significância adotados foram iguais a 5%.

Os bezerros permaneceram em baias individuais de alvenaria, com piso de madeira, onde receberam as dietas parceladas em duas refeições fornecidas às 8:00 e às 16:00 horas. O arraçoamento iniciava-se com o farelo de algodão, seguido do volumoso, em ambas as refeições diárias, sendo registradas diariamente e amostradas semanalmente ofertas e sobras de alimentos. Juntamente com o farelo de algodão fornecido na parte da manhã, cada animal recebeu 50 g de mistura mineral, constituída de cloreto de sódio (47,36%), fosfato bicálcico (50,00%), sulfato de zinco (1,50%), sulfato cúprico (0,60%), sulfato ferroso anidro (0,50%), sulfato de cobalto (0,03%) e iodato de potássio (0,01%). As rações atenderam

o nível de 16% de proteína bruta, conforme recomendações do NRC<sup>8</sup>, para esta categoria animal. Amostras dos alimentos e de suas sobras foram conservadas a -10 graus Celsius em congelador, até o final do experimento, quando foram compostas e analisadas para proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, cinzas, estabelecendo-se por diferença a concentração de extrativos não-nitrogenados, conforme normas da AOAC<sup>2</sup>. Pesagens dos animais foram executadas a cada 14 dias, sempre no mesmo horário, pela manhã, com jejum prévio de água e alimentos por 16 horas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises bromatológicas efetuadas nas amostras de alimentos estão relacionados na Tab. 1.

**Tabela 1**

Valores médios da composição químico-bromatológica dos volumosos e do farelo de algodão, em porcentagens na matéria seca. Nova Odessa - SP, 1991.

Ingredientes	MS	PB	FB	EE	MM	ENN
SS (%)	25,60	8,00	35,50	5,11	6,31	45,08
SC (%)	34,01	2,93	39,56	3,29	3,71	50,51
Farelo de algodão (%)	90,07	35,92	29,64	0,75	5,54	28,15

matéria seca = MS; proteína bruta = PB; fibra bruta = FB; extrato etéreo = EE; matéria mineral = MM; extrativos não-nitrogenados = ENN; silagem de sorgo = SS; silagem de cana de açúcar = SC.

**Tabela 2**

Ganhos diários de peso, consumo de volumosos e de farelo de algodão (com base na matéria seca). Conversões alimentares de MS e PB e consumos de MS como porcentagens do peso vivo (1). Nova Odessa, 1991.

Variáveis	Silagem de sorgo granífero	Silagem de cana-de-açúcar	CV (%) (2)
Ganho diário (kg)	0,601 a	0,378 b	19,5
Consumo MS vol. (kg)	3,106 a	2,646 a	20,3
Consumo MS F.A. (3) (kg)	1,532 a	2,025 b	10,5
Consumo MM (kg)	0,05	0,05	----
Consumo MS total (kg)	4,638 a	4,670 a	16,5
Consumo PB total (kg)	0,798 a	0,805 a	13,2
Consumo MS, peso (%)	3,78 a	4,06 a	16,2
Conversão MS (4)	7,72 a	12,35 b	19,6
Conversão PB (4)	1,33 a	2,13 b	26,2

(1) Médias seguidas por letras diversas, na mesma linha, são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p < 0,01$ ); (2) Coeficientes de variação; (3) Farelo de algodão; (4) Conversão alimentar = quilogramas de MS ou de proteína ingeridas por quilograma de peso ganho.

Chama a atenção a disparidade dos teores de PB de ambas as silagens, o que era de se esperar por ser a cana-de-açúcar uma forragem reconhecidamente pobre em componentes nitrogenados<sup>8</sup>. Deve-se anotar, também, que a fração de extrativos não-nitrogenados, que abrange os carboidratos solúveis, no caso de SS, compreende quantidade considerável de amido, enquanto no caso da SC resume-se quase exclusivamente à presença de sacarose.

A Tab. 2 apresenta os resultados médios dos parâmetros estudados, compreendendo pesos inicial e final, ganhos de peso, ingestões de alimentos e conversões alimentares.

No início do período experimental, os pesos dos animais sorteados para os diferentes tratamentos apresentaram médias muito próximas (101,6 kg para SS e 101,8 kg para SC), indicando boa uniformidade no porte físico dos bezerros. As ingestões de MS dos volumosos indicaram maior preferência dos animais pela silagem de sorgo (3,1 kg de MS) em relação à de cana-de-açúcar (2,6 kg de MS). Os ganhos de peso de 0,378 kg, obtidos em SC (silagem de cana-de-açúcar) foram apenas 63% dos ganhos de 0,601 kg, apresentados pelo tratamento SS (silagem de sorgo granífero), sendo a diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

Os consumos diários de MS total, assim como de PB total, foram muito próximos em ambos os tratamentos (4,6 kg e 4,6 kg de MS e 0,798 kg e 0,805 kg PB para SS e SC, respectivamente) e mostraram-se estatisticamente semelhantes ( $p > 0,05$ ). Por outro lado, as quantidades de PB ingeridas foram maiores que as necessidades preconizadas pelo NRC<sup>8</sup>, que indicam, para esta situação, a quantidade de 0,576 kg de PB, o que garante o aporte de compostos nitrogenados necessários para o bom desenvolvimento dos terneiros. Assim sendo, a diferença acentuada no desempenho dos bezerros que ingeriram quantidades próximas de MS e PB, fica patente nas taxas de conversão, onde o tratamento SC exigiu consumo 60% maior de MS que o tratamento SS, para o ganho de 1 quilograma de peso. Hipóteses para explicação destes resultados podem ser levantadas relacionando-os, quer à fração protéica, quer à fração de carboidratos presentes nas diferentes rações. No caso da proteína, a SC sabidamente apresenta qualidade inferior, e ainda tem o inconveniente de ser pouco disponível para o animal, por encontrar-se ligada à

lignina<sup>8,12</sup>. Contudo, não deve ser esquecido que, no presente caso, quantidade significativa da fração protéica foi ministrada via farelo de algodão, exatamente 0,727 kg de proteína bruta para o tratamento SC, contra apenas 0,077 kg cedidas pelo volumoso; no caso da SS, 0,248 kg de PB foram provenientes do volumoso, e 0,550 kg de PB do farelo de algodão. O confronto com a quantidade recomendada pelo NRC<sup>8</sup>, de 0,576 kg de PB, demonstra ser esta hipótese pouco provável. A segunda hipótese, relativa aos carboidratos, seria mais adequada para explicar o desempenho inferior dos bezerros que receberam silagem de cana-de-açúcar em relação à de sorgo. Neste raciocínio, o amido estaria presente na fração de carboidratos do sorgo, em grande quantidade, mas estaria ausente na de cana, onde a sacarose seria o principal componente dos extrativos não-nitrogenados. No caso da SS, o amido que apresenta escape da digestão ruminal, alcançando os intestinos, seria transformado quase totalmente em glicose. Ainda, a fração digerida no rúmen aumentaria substancialmente o teor de ácido propiônico entre os ácidos graxos voláteis presentes no interior deste órgão, e, como se sabe, este ácido é um dos mais importantes precursores de glicose para os ruminantes. Estes fatos não ocorreriam no caso SC, onde a sacarose seria na sua totalidade transformada no próprio rúmen, em maiores proporções de ácido láctico<sup>10</sup>.

Os resultados do presente experimento, no qual ganhos de peso e conversões alimentares dos animais alimentados com silagem de cana-de-açúcar foram inferiores aos alimentados com silagem de sorgo, coincidem com os encontrados por Silvestre *et al.*<sup>11</sup> e Alvarez *et al.*<sup>1</sup>. Por outro lado, os ganhos de peso aqui obtidos com silagem de cana foram menores que os relatados por Cardenas *et al.*<sup>5</sup> com silagem de sorgo forrageiro e cana-de-açúcar *in natura*.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi executado o presente experimento, a seguinte conclusão pode ser colocada:

Embora as ingestões totais de MS e PB tenham sido muito próximas, os ganhos de peso e as conversões de MS e PB em ganhos de peso foram melhores para o tratamento com silagem de sorgo (SS), em relação ao com silagem de cana-de-açúcar (SC).

## SUMMARY

Sorghum silage (SS) or sugar cane silage (SC) supplemented with cottonseed meal to adjust the diet's crude protein concentration to 16%, were fed to black and white Holstein calves, to evaluate their performances concerning feed consumption, weight gains and food conversions. The animals presented 97.7kg  $\pm$  1.0 kg liveweight at the beginning of the trial, which consisted of a 14 days adaptation period followed by a 70 days experimental period. Sorghum silage presented higher daily weight gains averages than sugar cane silage: 0.601 kg against 0.378 kg ( $p < 0.05$ ), feed conversion (kilograms of dry matter consumption by kilogram of liveweight gain) of 7.760 and 12.830 ( $p < 0.05$ ) and a protein conversion of 1.444 and 2.210 kg of ingested crude protein by kilogram of liveweight gain ( $p < 0.05$ ). Daily dry matter consumptions (4.638 kg and 4.671 kg); and daily protein consumption (0.798 kg and 0.805 kg) respectively for SS and SC, were not statistically different ( $p > 0.05$ ).

**UNITERMS:** Sugarcane; Sorghum silage; Calves.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ALVAREZ, F.J.; PRIEGO, A.; PRESTON, T.R. Animal performance on ensiled sugar cane. **Tropical Animal Production**, v.2, n.1, p.27-33, 1977.
- 2- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 14.ed. Washington : AOAC, 1984. 1141p.
- 3- BANDA, M.; VALDEZ, R.E. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. **Tropical Animal Production**, v.1, n.2, p.97-7, 1976.
- 4- CALDERÓN, J.F.; SHIMADA, A.S. Efecto de la adición de NaOH (hidróxido de sodio) al ensilaje de caña de azúcar, en el comportamiento de toros cebu. **Técnica Pecuária México**, v.38, n.único, p.29-30, 1980.
- 5- CÁRDENAS, G.S.M.; LOMELÍ, J.M.; GÓMEZ, G.J.M.; SHIMADA, A.S. Estudio comparativo de la caña de azúcar en verde y del sorgo forrajero ensilado, en la alimentación de ganado en el trópico sub-húmedo. **Técnica Pecuária México**, v.32, n.único, p.86-8, 1977.
- 6- DONEFER, E. Utilización de la caña descortezada como pienso. **FAO Animal Production and Health Paper. Sugarcane as feed**, v.72, n.único, p.123-33, 1988.
- 7- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 8.ed. Piracicaba : Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1978. 430p.
- 8- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6.ed. rev., Washington, DC : National Academy Press, 1989. 89p.
- 9- PEDREIRA, J.V.S. Crescimento dos capins colônio (*Panicum maximum* Jacq), gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beau.), jaraguá (*Hypparrhenia rufa* (Ness) Staf) e pangola de Taiwan A-24 (*Digitaria Stend*). **Boletim da Indústria Animal**, v.30, n.1, p.59-145, 1973.
- 10- PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. **Tropical Animal Production**, v.2, n.2, p.125-42, 1977.
- 11- SILVESTRE, R.; MACLEOD, N.A.; PRESTON, T.R. Sugar cane ensiled with urea or ammonia for fattening cattle. **Tropical Animal Production**, v.1, n.3, p.216-22, 1976.
- 12- TAMMINGA, S. Protein degradation in the forestomachs of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.49, n.6, p.1615-30, 1979.
- 13- VALVASORI, E.; LUCCI, C.S.; PIRES, F.; ARCARO, J.R.P.; ARCARO Jr., I. Silagem de cana de açúcar em substituição a silagem de sorgo granífero para vacas leiteiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.35, n.3, 1998. (no prelo).

Recebido para publicação: 29/08/1996

Aprovado para publicação: 19/12/1997