

CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE BOVINOS E DIGESTIBILIDADE DE SILAGENS DE MILHO (*Zea mays* L.) COM ADIÇÃO DE AÇÚCAR OU INOCULANTE ENZIMO-BACTERIANO

PAULA MARIA ZANETTE¹, MIKAEL NEUMANN², ITACIR SANDINI²,
FABIANO MARAFON³, FLÁVIA NESI MARIA³ e MAILSON POCZYNEK³

¹Mestre em Produção, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil, pmzanette@bol.com.br

²Professor, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil, mikaelneumann@hotmail.com, isandini@unicentro.br

³Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.10, n.3, p. 235-246, 2011

RESUMO - O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Centro-Oeste, em Guarapuava, PR, com o objetivo de avaliar o efeito da adição de açúcar ou inoculante enzimo-bacteriano em silagens de milho (*Zea mays* L.) sobre as características da carcaça de novilhos terminados em confinamento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, constituído por três tratamentos (T₁ - silagem de milho controle; T₂ - silagem de milho com açúcar e T₃ - silagem de milho com inoculante enzimo-bacteriano). O confinamento teve duração de 96 dias de avaliação, com 18 novilhos de peso vivo médio inicial de 340 kg. Animais terminados com silagem contendo inoculante enzimo-bacteriano tiveram maior espessura de gordura (4,7 contra 3,7 mm) e melhor classificação na distribuição da gordura (5,5 contra 3,8 mm) frente às dietas contendo silagem com açúcar ou sem aditivos. Os componentes não integrantes e de rendimento de carcaça não sofreram alterações em função do uso de açúcar ou do inoculante enzimo-bacteriano na silagem. Maior digestibilidade aparente da matéria seca foi obtida nas dietas à base de silagens com adição de açúcar (69,68%) ou inoculante (68,59%), comparativamente à silagem controle (66,83%).

Palavras-chave: digestibilidade da matéria seca, distribuição de gordura, espessura de gordura.

CHARACTERISTICS OF CATTLE CARCASS AND DIGESTIBILITY OF MAIZE (*Zea mays* L.) SILAGE WITH ADDED SUGAR OR BACTERIAL INOCULANTS

ABSTRACT - The experiment was conducted at the Universidade Estadual do Centro-Oeste, in Guarapuava, PR, Brazil, in order to evaluate the effect of adding sugar or bacterial inoculants to maize (*Zea mays* L.) silage on carcass characteristics of feedlot finished steers. A completely randomized experimental design was used consisting of three treatments (T1: silage with sugar; T2: silage with bacterial inoculants; T3: conventional maize silage - control) and three replications. Each silo and/or bay with two animals represented an experimental unit. The confinement period consisted of 96 days of evaluation of 18 steers with average initial weight of 340 kg. Animals finished on silage containing bacterial inoculants presented higher fat thickness (4.7 vs. 3.7 mm) and better classification regarding fat distribution (5.5 vs. 3.8 mm) compared to diets based on silage with sugar or without additives. Non-carcass components and carcass yield did not present changes caused by the use of sugar or bacterial inoculants on silage. Increased digestibility of dry matter was observed in diets based on silage with added sugar (69.68%) or inoculants (68.59%) compared to conventional silage (66.83%).

Key words: dry matter digestibility, fat distribution, fat thickness.

O confinamento de bovinos de corte é uma estratégia para terminação, cuja flexibilidade advém de parâmetros zootécnicos, características das carcaças produzidas e de seus componentes não integrantes (Oliveira, 2010).

No processo produtivo de novilhos confinados, durante a comercialização dos animais, duas características são primordiais: o peso de carcaça quente e a espessura de gordura da carcaça (Restle et al., 1999). A deposição de gordura é maior (num mesmo grupo genético e de semelhante tamanho corporal) quando o animal atinge o peso adulto. Portanto, práticas de manipulação da dieta que aumentem a deposição de gordura podem ser exploradas com vias a melhor remunerar o produtor.

No sistema de terminação de bovinos de corte, é essencial o estudo de estratégias de alimentação que manipulem as dietas e otimizem a produtividade e a qualidade do produto final, que são imprescindíveis para que haja recomendações de um determinado alimento ou nível de inclusão à dieta (Oliveira, 2010).

O inoculante vem sendo amplamente estudado como estimulante da fermentação bacteriana na forragem por meio de uma colonização de cepas desejáveis, e para acelerar a queda do pH.

Outra maneira de auxiliar o metabolismo fermentativo é a inclusão de nutrientes à silagem. Esses produtos buscam aumentar a proporção de carboidratos solúveis disponíveis para o crescimento e a multiplicação de microrganismos desejáveis; os aditivos nutrientes mais utilizados são açúcar, melaço, cereais, polpa de beterraba, polpa cítrica e batata (McDonald, 1981).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características da carcaça e dos componentes determinantes do rendimento da carcaça de novilhos

confinados recebendo dietas com base em silagens de milho com adição de açúcar ou inoculante enzimático-bacteriano.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas instalações do Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava, PR, Brasil.

A lavoura foi implantada em 22 de outubro, com o híbrido SG-6010, em sistema de semeadura direta, em sucessão à mistura forrageira aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), utilizando-se espaçamento de linhas de 0,8 m, profundidade de semeadura aproximada de 4 cm e distribuição de cinco sementes por metro linear.

A adubação de base foi de 350 kg.ha⁻¹, com o fertilizante NPK, na formulação 08-30-20 (N-P₂O₅-K₂O). Após 35 dias do plantio, foi feita uma adubação em cobertura com 120 kg.ha⁻¹ de N, na forma de ureia. O manejo da cultura até 30 dias após a emergência das plantas envolveu práticas de controle de plantas daninhas pelo método químico, utilizando herbicida à base de Atrásina, assim como o controle da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) com inseticida à base de Permetrina, mediante laudo técnico das lavouras.

A ensilagem das plantas de milho (*Zea mays* L.) no estádio de grão farináceo foi feita com uma ensiladeira marca JF-Z10, com regulagem de tamanho de partícula entre 8 e 12 mm. O material colhido foi transportado, depositado e compactado com trator, em silos tipo “semitrincheira” com dimensões de 1,75 m de largura, 6 m de comprimento e 1,2 m de altura, sendo completamente vedados e protegidos

com lona dupla face de 200 μ ; desse modo, em função dos tratamentos avaliados, foram confeccionados nove silos, com capacidade aproximada de 6.500 kg de material original cada. A abertura dos nove silos ocorreu simultaneamente, aos 284 dias após a ensilagem, para início da alimentação dos animais.

Foram avaliados os efeitos da adição de açúcar ou inoculante enzimo-bacteriano em silagens de milho sobre as características da carcaça e dos componentes determinantes do rendimento da carcaça de novilhos terminados em confinamento, mediante três tratamentos: T₁ - silagem de milho controle; T₂ - silagem de milho com adição de açúcar e T₃ - silagem de milho com adição de inoculante enzimo-bacteriano.

A inclusão de açúcar foi equivalente a 2,3%, com base na matéria seca (MS) com a seguinte composição: sacarose 99%, glicose e frutose 0,4%, minerais 0,2%, ferro 0,001% e umidade 0,3%. O inoculante teve a seguinte composição: dextrose, *Enterococcus faecium* (1×10^{10} UFC.g⁻¹), *Lactobacillus plantarum* (1×10^{10} UFC.g⁻¹), *Pediococcus acidilactici* (1×10^{10} UFC.g⁻¹), amilase, celulase e hemicelulase, o que permitiu uma concentração na forragem, conforme a concentração de aplicação, de 20×10^{10} UFC.t⁻¹ de material original.

Foram utilizados 18 novilhos mestiços de raça Charolês, provenientes do mesmo rebanho, com idade média de 12 meses e peso vivo médio inicial de 340 kg, vermifugados e distribuídos em nove baias, mantendo equivalência em peso e condição corporal para cada tratamento. Os animais foram pesados, após jejum de sólidos de 12 horas, no início e no fim do período experimental, com pesagens intermediárias a cada 21 dias.

O confinamento dos animais teve duração de 96 dias, sendo 12 dias de adaptação às dietas e

instalações experimentais e, sequencialmente, quatro períodos de 21 dias de avaliação.

Na dieta dos animais confinados, as silagens de milho foram favorecidas na forma “*ad libitum*”, duas vezes ao dia, às 6 e às 17 horas, associadas ao fornecimento de concentrado em nível fixo de 5,5 kg.animal⁻¹.dia⁻¹(do início ao fim). Em cada alimentação, a silagem e o concentrado foram misturados de forma manual, no cocho. Na preparação do concentrado, foram utilizados os seguintes alimentos: farelo de soja, casca de soja, radícula de malte, cevada, grãos moídos de milho, calcário calcítico, fosfato bicálcico, premix vitamínico e mineral, ureia, ionóforo e sal comum. Na análise, a mistura concentrada apresentou teores médios percentuais de MS de 90,1%, proteína bruta (PB) de 16,5%, extrato etéreo (EE) de 3,2%, fibra bruta (FB) de 11,81%, matéria mineral (MM) de 7,54%, cálcio (Ca) de 1,15% e fósforo (P) de 0,48%, com base na MS total. Na Tabela 1, são apresentadas as características das dietas experimentais.

O consumo voluntário dos alimentos foi registrado diariamente, por meio da pesagem da quantidade oferecida e das sobras do dia anterior. O ajuste no fornecimento da quantidade das silagens de milho foi realizado diariamente, considerando uma sobra de 5% da MS oferecida em relação à consumida, ao passo que a quantidade do concentrado oferecida aos animais foi fixa em 5,5 kg.animal⁻¹.dia⁻¹, o que estabeleceu relação de volumoso:concentrado de 40:60, no início do confinamento (média dos primeiros 21 dias), e de 52:48, no período final de confinamento (média dos últimos 21 dias).

A avaliação da digestibilidade da matéria seca aparente das dietas dos animais (DMS), segundo metodologia descrita por Neumann et al. (2007), foi realizada em dois períodos contínuos de 72 horas, na fase inicial do confinamento, do primeiro para

TABELA 1. Relação volumoso:concentrado na dieta, níveis de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da dieta total, conforme período de avaliação.

Silagem de milho	Períodos				Média
	03 a 24/09/09	24/09 a 15/10/09	15/10 a 05/11/09	05 a 26/11/09	
Volumoso:concentrado dieta					
Controle	41:59	46:54	49:51	52:48	47:53
Açúcar	40:60	49:51	51:49	53:47	49:51
Inoculante	38:62	47:53	50:50	50:50	47:53
Média	40:60	48:52	50:50	52:48	
MS (%)					
Controle	67,0	64,0	62,6	60,6	63,6
Açúcar	67,0	62,1	60,8	59,8	62,4
Inoculante	69,0	63,3	61,4	61,7	63,9
Média	67,7	63,1	61,6	60,7	
PB (%)					
Controle	12,0	11,4	11,2	10,8	11,4
Açúcar	11,9	10,8	10,6	10,4	10,9
Inoculante	11,9	10,7	10,3	10,3	10,8
Média	11,9	11,0	10,7	10,5	
FDN (%)					
Controle	42,2	43,4	43,9	44,5	43,5
Açúcar	40,7	42,4	42,8	43,0	42,2
Inoculante	39,7	39,2	41,6	41,6	40,5
Média	40,9	41,7	42,8	43,0	
FDA (%)					
Controle	24,3	25,0	25,4	25,9	25,2
Açúcar	23,7	24,8	25,1	25,3	24,7
Inoculante	22,9	24,0	24,3	24,3	23,9
Média	23,6	24,6	24,9	25,2	
NDT (%)					
Controle	70,7	70,2	70,0	67,0	69,5
Açúcar	71,2	70,4	70,2	66,0	69,5
Inoculante	71,9	71,0	70,7	70,8	71,1
Média	71,3	70,5	70,3	67,9	

o segundo período de avaliação, e na fase final do confinamento, do terceiro para o quarto período de avaliação, com início às 12 horas no primeiro dia e término às 12 horas do quarto dia de avaliação. A avaliação da DMS foi feita por meio de coleta total das fezes produzidas de cada animal, em 72 horas. A coleta total da excreta de cada animal foi armazenada em sacos de plástico individuais, devidamente identificados e congelados separados, por turno de cada seis horas. Ao fim do período de 72 horas, as amostras foram descongeladas, retirados 500 g de cada turno de coleta, homogeneizadas e formadas uma nova amostra composta das fezes produzidas por três dias, de cada animal. As amostras compostas de cada um dos dois períodos de avaliação foram secadas em estufas de ar forçado a 55 °C, até a pesagem das mesmas revelar peso constante. Após serem retiradas da estufa, as amostras foram equilibradas com a umidade do ar, por trinta minutos, pesadas e moídas em moinho tipo “Wiley”, com peneira de crivos de 1 mm de diâmetro.

Nas amostras das fezes secas, foi determinado o coeficiente de DMS, por meio da fórmula: $DMS (\%) = [(g \text{ do nutriente consumido} - g \text{ do nutriente excretado}) \div g \text{ nutriente consumido}] \times 100$.

A avaliação do tamanho de partículas, nos diferentes tratamentos, foi realizada com base na metodologia da estratificação de partículas por peneiras, definindo a proporção de material retido nas peneiras com diâmetro superior a 1,9 cm, entre 1,9 e 0,8 cm, entre 0,8 e 0,3 cm e inferior a 0,3 cm. A estimação do tamanho de partícula das silagens e das sobras de alimentos foi realizada diariamente, no período de avaliação total do confinamento, para avaliação do efeito de seleção dos componentes da dieta alimentar pelo animal, e também avaliar a proporção de volumoso:concentrado ingerida.

Ao término do confinamento, obedecendo um jejum de 12 horas para sólidos, os animais foram pesados antes do carregamento para o frigorífico, obtendo-se o peso de fazenda. Os abates seguiram o fluxo normal de um abatedouro. Após o abate, com a remoção do couro e evisceração, as carcaças foram identificadas, lavadas e resfriadas a -2 °C, por 24 horas.

Nas carcaças quentes, foram mensuradas quatro medidas de desenvolvimento: comprimento de carcaça, que é a distância entre o bordo cranial medial da primeira costela, e comprimento de braço, que é a distância entre a tuberosidade do olécrano e a articulação rádio-carpiana; perímetro de braço, obtido na região mediana do braço, circundando com uma fita métrica, e a espessura de coxão, medida por intermédio do compasso, perpendicularmente ao comprimento da carcaça, tomando-se a maior distância entre o corte que separa as duas meias carcaças e os músculos laterais da coxa, conforme as metodologias descritas por Muller (1987).

Após a realização dessas medidas, mediuse, na altura da 12ª costela, a espessura de gordura presente. Para a avaliação da distribuição de gordura da carcaça, foram mensuradas as espessuras da gordura em três pontos das carcaças e obtidos valores médios; as medidas foram realizadas na altura da 12ª costela, na porção lateral média do coxão e na porção lateral medial da escápula (Muller, 1987).

No momento do abate, realizou-se a caracterização das partes do corpo não integrante da carcaça dos novilhos abatidos, através da coleta dos pesos dos seguintes componentes: cabeça, língua, pescoço, rabo, patas e couro (denominados componentes externos); coração, rins, fígado, baço e pulmões (denominados órgãos vitais); diafragma, rúmen-retículo cheio, rúmen-retículo vazio, abomaso cheio, intestinos delgado e grosso cheios.

Os dados coletados para cada variável foram submetidos à análise de variância, com comparação de médias, a 5% de significância, por intermédio do programa SAS (1993).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por três tratamentos com três repetições, em que cada repetição foi composta por uma baía com dois animais. A análise de cada variável seguiu o modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + TS_i + E_{ij}$, em que μ = média geral de todas as observações; TS_i = tratamento da silagem de ordem "i", sendo 1 = controle; 2 = com açúcar; 3 = com inoculante enzimo-bacteriano, e E_{ij} = efeito aleatório residual.

Resultados e Discussão

De maneira geral, as silagens tiveram 21,2% das partículas retidas na peneira superior, a 1,9 cm;

36,2% na peneira entre 0,8 e 1,9 cm, 20% na peneira entre 0,8 e 0,3 cm e 22,5% na peneira inferior a 0,3 cm (Tabela 2). Já ao comparar o percentual por peneira das sobras dos cochos, percebe-se que os animais alimentados com silagem contendo inoculante tiveram uma maior seletividade, resultando em percentual de sobras de partículas maiores que 1,9 cm de 48,5%, ao passo que, para os animais alimentados com silagem contendo açúcar ou controle, o percentual de sobras foi de 38,1 e 35%, respectivamente. Porém, não se pode afirmar que a seletividade foi causada pelo inoculante na silagem, pois ainda são poucos os trabalhos que fazem avaliação da estratificação da dieta, buscando justificativas ao desempenho dos animais e diferenças na avaliação de carcaças, necessitando, portanto, de mais estudos.

Segundo Neumann (2006), a distribuição apropriada do tamanho de partículas do volumoso é

TABELA 2. Distribuição percentual por peneira das partículas (base no peso *in natura*) das dietas de novilhos terminados em confinamento, alimentados com silagens de milho controle ou com adição de açúcar e inoculante enzimo-bacteriano.

Silagem de milho	Estratificação por peneiras (%)			
	> 1,9 cm	0,8 a 1,9 cm	0,3 a 0,8 cm	< 0,3
	Dieta total fornecida ¹			
Controle	23,0 a	36,3 a	18,6 a	22,2 a
Açúcar	19,7 a	36,3 a	20,6 a	23,2 a
Inoculante	21,0 a	35,9 a	20,8 a	22,2 a
Média	21,2	36,2	20,0	
	Sobras da dieta total do dia anterior ¹			
Controle	35,0 b	37,3 a	17,7 a	9,9 a
Açúcar	38,1 b	36,2 a	16,3 a	9,4 a
Inoculante	48,5 a	28,8 b	13,7 b	6,9 b
Média	40,6	34,1	15,9	

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

importante para a formulação de dietas, por estabelecer a distribuição das partículas da dieta completa (volumoso:concentrado), as quais se relacionam diretamente com o grau de seleção da dieta, o tempo de ruminação, a estabilidade do pH ruminal, a taxa de passagem, o grau de degradação microbiana ruminal e a constância da produção animal, seja carne ou leite.

Conforme pode ser observado na Tabela 3, verifica-se que a DMS, foi superior ($p < 0,05$) nas silagens com adição de açúcar e inoculante (69,68 e 68,59%) contra 66,83% da silagem controle. Observa-se também que houve efeito ($p > 0,05$) da DMS para período de avaliação, sendo encontrado valor de 69,78% para o segundo período de avaliação, ao passo que, no primeiro período, a DMS média foi de 66,95%, independentemente da inclusão de aditivos. Tal fato justifica-se em função do uso em nível fixo de concentrado durante o período de confinamento, o que estabeleceu relação de volumoso:concentrado de 40:60, no início do confinamento (média dos primeiros 21 dias), e de 52:48, no período final de confinamento (média dos últimos 21 dias).

Muck (1993), em revisão sobre o efeito dos inoculantes nas silagens, destacou que os benefícios

sobre o desempenho animal são estreitamente relacionados à digestibilidade. Segundo esse autor, o aumento na digestibilidade pode ser a chave para a explicação da melhoria no desempenho animal em dietas com silagens tratadas com inoculantes microbianos. Neste trabalho, ao concluir a terminação dos animais, não se observou diferença estatística para consumo de MS expresso em $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$ ou em porcentagem do peso vivo, ganho de peso diário e conversão alimentar, com valores médios de $9,42 \text{ kg}\cdot\text{dia}^{-1}$; 2,21%; $1,472 \text{ kg}\cdot\text{dia}^{-1}$ e 6,63%, respectivamente.

Rodrigues et al. (2002), em silagem de milho produzida com o inoculante de bactérias homoláticas, não verificaram efeito da inoculação sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes avaliados. Segundo Keady et al. (1994), o inoculante bacteriano pode aumentar a digestibilidade das silagens sem modificar os consumos de MS e energia digestível.

Aganga et al. (2005), em silagens de capim napier com adição de 5% de melaço na matéria natural, verificaram incrementos na digestibilidade da matéria seca com o uso do aditivo na ordem de 11 pontos percentuais, para o capim cortado a 1,25 m de altura. Nayigihugu et al. (1995) adicionaram

TABELA 3. Digestibilidade da dieta de novilhos terminados em confinamento com silagens de milho controle ou com adição de açúcar e inoculante enzimo-bacteriano, conforme o período de avaliação.

Silagem de milho	Fase Inicial do Confinamento	Fase Final do Confinamento	Média
Digestibilidade da matéria seca da dieta (%) ^{1,2}			
Controle	65,86	67,79	66,83 B
Açúcar	69,01	70,35	69,68 A
Inoculante	65,99	71,19	68,59 A
Média	66,95 a	69,78 b	

¹Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna (Tukey) ou minúscula na linha (F), não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%.

quatro níveis (0, 4, 8 e 12%) de melaço seco (97% de MS) em silagem de capim-bermuda emurchecido (32% de MS), previamente tratada com inoculante comercial, e obtiveram como resultado o aumento significativo da digestibilidade *in vitro* da MA, ao se comparar com o tratamento controle. De mesma forma, Arbabi (2008), em silagens de capim setária, com inclusão de 7,5% de melaço na matéria natural, verificou aumento significativo na DMS em relação à silagem controle.

Na análise da Tabela 4, verifica-se que não houve diferença ($p > 0,05$) quanto aos diferentes tratamentos aplicados às silagens para os parâmetros peso vivo de fazenda (486,4 kg), peso de carcaça quente (261,4 kg), rendimento de carcaça (54,3%), comprimento de carcaça (174,3 cm), espessura de coxão (24 cm), comprimento de braço (39 cm) e perímetro de braço (37 cm).

Por outro lado, houve efeito das silagens com adição de açúcar o inoculante para espessura de gordura e classificação da distribuição de gordura (Tabela 4). Maiores ($p < 0,05$) espessuras de gordura (4,7 contra 3,7 mm) e classificação de distribuição da gordura (5,5 contra 3,8 mm) foram observadas para os animais que tiveram inclusa à dieta alimentar silagem com inoculante frente à silagem controle, observando-se valores intermediários à dieta com silagem aditivada com açúcar. Tal fato pode ser justificado pelo aspecto seletivo de partículas encontradas na dieta dos animais alimentados com silagem inoculada (Tabela 1) associado às maiores DMS encontradas nas dietas à base de silagens com inoculante ou açúcar (Tabela 3).

O peso de carcaça e a espessura de gordura são aspectos importantes na terminação de bovinos de corte, pois refletem diretamente na remuneração do

TABELA 4. Peso vivo de fazenda, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, comprimento de carcaça, espessura de coxão, comprimento de braço, perímetro de braço, comprimento de braço, espessura de gordura e classificação de distribuição da gordura de novilhos confinados, alimentados com silagens de milho controle ou com adição de açúcar e inoculante enzimo-bacteriano.

Componentes (% do peso vivo)	Silagem de milho ¹			Média	CV (%)	Probabilidade
	Controle	Açúcar	Inoculante			
Peso vivo de fazenda (kg)	486,8 a	487,7 a	484,7 a	486,4	4,68	0,9900
Peso de carcaça quente (kg)	260,0 a	257,7 a	266,6 a	261,4	6,48	0,8074
Rendimento de carcaça (%)	54,1 a	53,4 a	55,5 a	54,3	2,76	0,2910
Comprimento carcaça (cm)	174,0 a	173,0 a	176,0 a	174,3	2,58	0,7219
Espessura de coxão (cm)	23,8 a	25,6 a	22,7 a	24,0	7,78	0,2398
Comprimento de braço (cm)	39,7 a	38,7 a	38,7 a	39,0	3,92	0,6699
Perímetro de braço (cm)	35,7 a	37,7 a	37,7 a	37,0	6,44	0,5305
Espessura de gordura (mm)	3,7 b	4,1 ab	4,7 a	4,1	4,15	0,0371
Distribuição de gordura (%)	3,8 b	4,0 ab	5,5 a	4,4	4,44	0,0499

¹ Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

produtor; são, portanto, características de ponto de vista comercial (Restle & Vaz, 2003). Restle et al. (2002), avaliando silagens de milho com diferentes alturas de corte, verificaram que o rendimento de carcaça e o peso de carcaça não tiveram diferença entre as duas silagens. Verificaram, no entanto, que a gordura de cobertura foi numericamente superior para os animais que tiveram maior concentração energética na dieta. Restle et al. (2000) verificaram ainda, que a utilização da silagem de milho obtida através do corte alto (46 cm) resultou em maior percentagem de gordura na carcaça, devido também à maior concentração energética na dieta, fato esse que pode sugerir que mesmo as silagens tratadas têm diferença apenas numérica para seu valor nutricional. Isso se refletiu em maior acabamento dos animais, logo o melhor resultado de espessura de gordura foi obtido pelos dados de melhor DMS, observado com o uso de inoculante.

O tecido adiposo apresenta maior custo energético para a sua deposição em relação ao tecido muscular (Owens et al., 1993). Perante isso, essa maior deposição de gordura e melhor distribuição de gordura encontrada para os animais alimentados com a silagem aditivada com inoculante poderia ser melhor remunerada no mercado, ao inocular a silagem em uma propriedade rural produtora de carne.

Na Tabela 5, verifica-se que as silagens não afetaram ($p > 0,05$) o peso em kg da cabeça (11,86 kg), língua (0,91 kg), rabo (1,43 kg), coração (1,64 kg), fígado (5,15 kg), rins (0,81 kg), pulmões (4,89 kg), baço (1,64 kg), diafragma (2,53 kg), rúmen cheio (38,83 kg), rúmen vazio (10,11 kg), couro (43,44 kg), patas (9,86 kg) e pescoço (4,65 kg). Da mesma forma, na análise dos dados da Tabela 6, verifica-se que as silagens não afetaram ($p > 0,05$) os pesos dos componentes de determinação do rendimento

TABELA 5. Componentes não integrantes da carcaça e de determinação do rendimento das carcaças, expressos em kg, de novilhos terminados em confinamento, com silagens de milho controle ou com adição de açúcar e inoculante enzimo-bacteriano.

Componentes (kg)	Silagem de milho ¹			Média	CV (%)	Probabilidade
	Controle	Açúcar	Inoculante			
Cabeça	11,93 a	11,76 a	11,89 a	11,86	7,90	0,9733
Língua	0,97 a	0,90 a	0,87 a	0,91	9,17	0,4125
Rabo	1,51 a	1,58 a	1,20 a	1,43	26,83	0,4811
Coração	1,59 a	1,69 a	1,65 a	1,64	8,34	0,6820
Fígado	4,93 a	5,34 a	5,18 a	5,15	14,49	0,7985
Rins	0,98 a	0,93 a	0,83 a	0,81	18,80	0,5772
Pulmões	4,65 a	5,83 a	4,19 a	4,89	17,79	0,1361
Baço	1,34 a	1,79 a	1,78 a	1,64	27,85	0,4331
Diafragma	2,37 a	2,87 a	2,36 a	2,53	14,46	0,2329
Rúmen cheio	40,00 a	36,50 a	40,00 a	38,83	9,83	0,4768
Rúmen vazio	9,33 a	9,83 a	11,17 a	10,11	15,90	0,4086
Couro	46,33 a	41,00 a	43,00 a	43,44	10,74	0,4219
Patas	10,00 a	10,07 a	9,50 a	9,86	9,91	0,7503
Pescoço	4,74 a	4,58 a	4,64 a	4,65	7,65	0,8655

¹Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

TABELA 6. Componentes não integrantes da carcaça e de determinação do rendimento das carcaças, expressos em % do peso vivo, de novilhos terminados em confinamento, com silagens de milho controle ou com adição de açúcar e inoculante enzimo-bacteriano.

Componentes (% do peso vivo)	Silagem de milho ¹			Média	CV(%)	Probabilidade
	Controle	Açúcar	Inoculante			
Cabeça	1,77 a	2,44 a	2,48 a	2,23	9,19	0,9611
Língua	0,20 a	0,19 a	0,18 a	0,19	10,29	0,4830
Rabo	0,31 a	0,33 a	0,25 a	0,30	28,23	0,5496
Coração	0,33 a	0,35 a	0,34 a	0,34	5,84	0,4921
Fígado	1,02 a	1,11 a	1,08 a	1,07	14,73	0,7975
Ríns	0,20 a	0,20 a	0,17 a	0,19	20,01	0,6956
Pulmões	0,97 a	1,22 a	0,88 a	1,02	20,90	0,2049
Baço	0,28 a	0,38 a	0,37 a	0,34	29,93	0,4650
Diafragma	0,49 a	0,60 a	0,49 a	0,53	18,12	0,3574
Rúmen cheio	8,31 a	7,63 a	8,36 a	8,10	12,88	0,6515
Rúmen vazio	1,95 a	2,05 a	2,34 a	2,11	19,19	0,5210
Couro	9,65 a	8,49 a	8,99 a	9,04	11,16	0,4175
Patatas	2,07 a	2,10 a	1,99 a	2,05	11,15	0,8235
Pescoço	0,99 a	0,95 a	0,97 a	0,97	8,48	0,8614

¹Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste Tukey.

da carcaça dos novilhos, quando expressos em % do peso vivo pré-abate, mostrando valores médios para cabeça (2,23%), língua (0,19%), rabo (0,30%), coração (0,34%), fígado (1,07%), rins (0,19%), pulmões (1,02%), baço (0,34%), diafragma (0,53%), rúmen cheio (8,10%), rúmen vazio (2,11%), couro (9,04%), patas (2,05%) e pescoço (0,97%).

A avaliação das partes não integrantes da carcaça é importante, pois, segundo Cumby (2000), o tamanho e a taxa metabólica dos órgãos vitais são diferentes em relação às demais partes do corpo do animal, podendo estar diretamente relacionados ao consumo de alimentos, desempenho animal e às exigências energéticas para manutenção.

Segundo Restle et al. (2005), para o frigorífico, os pesos absolutos do couro, da língua, diafragma, retículo-rúmen, rabo, fígado, coração e rins são importantes, uma vez que representam maior receita por unidade comercializada.

Os componentes externos são de interesse dos frigoríficos, visto que parte das despesas operacionais são custeadas com dividendos provenientes da comercialização de órgãos, couros, carnes de cabeça e demais resíduos destinados à comercialização (Missio et al., 2009). Assim, Pacheco et al. (2005) ponderam que, mediante avaliação das partes não integrantes da carcaça, para o frigorífico, seria mais vantajoso o abate de animais mais pesados, que, conseqüentemente, gerariam maiores pesos absolutos dessas partes, além de exercerem influência no rendimento de carcaça, já que este é altamente influenciado pelo peso vivo do animal e pelo conteúdo gastrintestinal (Patterson et al., 1995), que varia, principalmente, com o tempo de jejum, tipo de dieta e pelo grupo genético dos animais (Restle et al., 2000).

Portanto, nos últimos anos, tem-se dado maior ênfase aos chamados componentes não-integrantes da carcaça, principalmente aos tecidos externos (couro)

e membros (cabeça, pernas e patas), justificado pela maior valorização desses produtos pela indústria beneficiadora do couro e de fabricação de rações e também por estarem associados ao rendimento da carcaça (Kuss et al., 2008).

Conclusões

As silagens com adição de açúcar ou inoculante enzimo-bacteriano apresentaram maior DMS frente à silagem de milho controle.

O uso de silagens de milho com açúcar ou inoculante enzimo-bacteriano não alterou a participação dos componentes não-integrantes e/ou de rendimento da carcaça, porém proporcionou maior espessura e distribuição da gordura nas carcaças, por ocasião do abate dos animais.

Referências

- AGANGA, A. A.; OMPHILE, U. J.; THEMA, T.; BAITSHOTHI, J. C. Chemical composition of Napier grass (*Pennisetum purpureum*) at diferents stages of growth and napier grass silages with additives. **Journal of Biological Sciences**, Pakistan, v. 4, n. 5, p. 493-496, 2005.
- ARBABI, S; GHOORCHI, T. The effect of different levels of molasses as silage additives on fermentation quality of Foxtail Millet (*Setaria italica*) silage. **Asian Journal of Animal Science**, Faisalabad, v. 2, p. 43-50, 2008.
- CUMBY, J. Visceral organ development Turing restriction and re-alimentation. In: COURSE IN RUMINANT DIGESTION AND METABOLISM - ANSC 6260, 2000, Guelph. **Proceedings...** Guelph: University of Guelph, 2000. p. 23-29.
- FOX, D. G.; SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. III. Cattle requirements and diets adequacy. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 11, p. 3578-3596, 1992.
- KEADY, T. W. J.; STEEN, R. W. J.; KILPATRICK, D. J., MAINE, C. S. Effects of inoculant treatment on silage fermentation, digestibility and intake by growing cattle. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 49, n. 2, p. 284-294, 1994.
- KUSS, F.; BARCELLOS, J. O. J.; LÓPEZ, J. Componentes não-integrantes da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 10, p. 1829-1836, 2008.
- MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. Partes não-integrantes da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 5, p. 906-915, 2009.
- McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: J. Wiley, 1981. 207 p.
- MUCK, R. E. The role of silage additives in making high quality silage. In: NATIONAL SILAGE PRODUCTION CONFERENCE, Syracuse, 1993. **Proceedings...** Ithaca: NRAES, 1993. p. 106-116.
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos**. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31 p.
- NAYIGIHUGU, V.; KELLOG, D. W.; JOHNSON, Z. B.; SCOTT, M.; ANSCHUTZ, K. S. Effects of adding levels of molasses on composition of bermudagrass (*Cynodon dactylon*) silage. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 1, p. 200, 1995. Suplemento.
- NEUMANN, M. **Efeito do tamanho de partícula e da**

- altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre perdas, valor nutritivo de silagens e desempenho de novilhos confinados.** 2006. 203 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- NEUMANN, M.; MUHLBACH, P. R. F.; NORBENG, J. L.; RESTLE, J.; OST, P. R. Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita de plantas de milho (*Zea mays* L.) para ensilagem na produção do novilho superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 1614-1623, 2007. Suplemento.
- OLIVEIRA, M. **Efeito de diferentes estádios de maturação sobre as silagens de milho (*Zea mays* L.)**, 2010. 121 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava.
- OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 12, p. 3138-3150, 1993.
- PACHECO, D. M. C.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. Características das partes do corpo não-integrantes da carcaça do novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1278-1690, 2005.
- PATTERSON, D. C.; STEEN, R. W.; KILPATRICK, D. J. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effect of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 124, n. 1, p. 91-100, 1995.
- RESTLE, J.; EIFERT, E. C.; BRONDANI, I. L. Produção de terneiros para abate aos 12 meses, alimentados com silagens de milho colhido a duas alturas de corte, associadas a dois níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999.
- RESTLE, J.; EIFERT, E. C.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L. Características da carcaça de novilhos terminados com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000.
- RESTLE, J.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I. L. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem, visando a produção do superprecoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 1235-1244, 2002.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. CD ROM.
- RESTLE, J.; MENEZES, L. F. G.; ARBOITTE, M. Z. Características das partes não-integrantes da carcaça de novilhos 5/8 Nelore 3/8 Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1339-1348, 2005.
- RODRIGUES, P. H. M.; ANDRADE, S. J. T.; RUZANTE, J. M.; LIMA, F. R.; MELOTTI, L. Valor Nutritivo da Silagem de Milho sob o Efeito da Inoculação de Bactérias Ácido-Láticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 6, p. 2380-2385, 2002.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's Guide**: statistics, version 6. 4. ed. North Caroline, 1993. v. 2, 943 p.