

## Efeito da elevação da altura de colheita do milho sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros

### High height corn harvest effect on performance and carcass characteristics of lambs

Júlio Hülse<sup>1</sup> , Mikael Neumann<sup>1</sup> , Guilherme Fernando Mattos Leão<sup>2\*</sup> , André Martins de Souza<sup>1</sup> , Leslei Caroline dos Santos<sup>1</sup> , Gabriela Letícia Dalai Vigne<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil.

\*Correspondente - [gfleao@gmail.com](mailto:gfleao@gmail.com)

Seção: Zootecnia

Recebido  
6 de maio de 2018.  
Aceito  
16 de janeiro de 2020.  
Publicado  
22 de abril de 2020.

[www.revistas.ufg.br/vet](http://www.revistas.ufg.br/vet)

Como citar - disponível no site,  
na página do artigo.

#### Resumo

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de elevar a altura de corte da planta de milho destinada a confecção de silagem, perante a produção de biomassa seca e possíveis influências no desempenho de cordeiros confinados. Os tratamentos utilizados foram: SM20: Silagem de milho colhida a 20 cm de altura; SM80: Silagem de milho colhida a 80 cm de altura. A realização do corte a 80 cm do solo reduziu a produção de biomassa seca em 2.375 kg MS ha<sup>-1</sup>, porém não reduziu a capacidade de suporte e melhorou a digestibilidade do alimento fornecido em 4,59%, além de melhorar a conversão de carcaça, eficiência de transformação em carcaça e o rendimento de carcaça em 1,04%, 4,68% e 2,20%, respectivamente, em relação aos animais alimentados com a silagem cortada a 20 cm do solo. A produção de silagem colhida mais distante do solo proporciona menores volumes por área, porém aumenta a qualidade do alimento final e melhora o desempenho dos animais.

**Palavras-chave:** comportamento ingestivo, desempenho animal, digestibilidade aparente da matéria seca, produtividade

#### Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effect of raising the cutting height of the corn plant destined to silage production, in relation to the dry biomass production and possible influence on the performance of confined lambs. The treatments tested were: SM20: Corn silage harvested at 20 cm height; SM80: Corn silage harvested at 80 cm height. Cutting at 80 cm from the ground reduced the dry biomass production by 2.375 kg DM ha<sup>-1</sup>, but did not reduce the carrying capacity and improved the digestibility of the feed by 4.59%, besides improving the carcass conversion, carcass transformation efficiency and carcass yield by 1.04%, 4.68% and 2.20%, respectively, for animals fed silage of corn cut at 20 cm from the ground. Production of silage harvested farther from the ground provides smaller volumes per area, but increases the quality of the final feed and improves the performance of the animals.

**Keywords:** apparent dry matter digestibility, animal performance, ingestive behavior, productivity.

## Introdução

A busca de alimentos com adequado valor nutritivo e capaz de promover bom desempenho animal vem sendo uma barreira a ser quebrada<sup>(1)</sup>. O material mais utilizado para ensilagem é a planta de milho, por causa da sua alta produtividade e por apresentar teores de carboidratos solúveis acima de 3%, baixa capacidade tampão e em estádios adequados para colheita e matéria seca (MS) entre 30 e 35%<sup>(2)</sup>.

A altura de corte utilizada no momento da colheita pode ainda melhorar tais características intrínsecas da planta de milho. Esse procedimento promove melhorias no valor nutritivo da silagem, reduzindo em 1,9, 0,6 e 1,3% os níveis de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (HEM), respectivamente, para cada 10 centímetros que se eleva o corte<sup>(3)</sup>.

A silagem com maior altura de colheita, ou seja, mais próxima da espiga, garante um alimento com maior participação de grãos na MS, reduz a participação de colmo na estrutura da planta, componente este que influencia negativamente a digestibilidade do alimento<sup>(4)</sup>, além de trazer benefícios ao solo, aumentando a ciclagem de potássio e reduzindo os custos com adubação<sup>(1)</sup>.

Por outro lado, o aumento na altura do corte da silagem reduz o volume de massa ensilada<sup>(5)</sup> e a tomada de decisão de realizar essa prática deve considerar a relação qualidade vs. quantidade<sup>(6)</sup>.

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da altura de colheita do milho para silagem em relação à composição bromatológica e ao desempenho de cordeiros terminados em confinamento.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências do setor de ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), no município de Guarapuava – PR, situado na zona subtropical do Paraná, sob as coordenadas geográficas 25°23'02" de latitude sul e 51°29'43" de longitude oeste e 1.026 m de altitude. O protocolo do comitê de ética foi registrado sob o número 040/2014.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), com verões amenos e inverno moderado. A precipitação média anual é de 1944 mm; temperatura média mínima anual de 12,7 °C, temperatura média máxima anual de 23,5 °C e umidade relativa do ar de 77,9%.

As parcelas foram alocadas em uma área homogênea de solo, relevo e plantas. Como material experimental, utilizou-se o híbrido simples de milho P30F53HR (Pioneer®), de caráter granífero-silageiro, ciclo precoce e porte médio. A área semeada foi de 3.680

m<sup>2</sup>, posteriormente subdividida em 10 parcelas com 20 linhas de cultivo de 23 m de comprimento cada, espaçadas a 0,8 m (entrelinhas), resultando em uma área por parcela de 368 m<sup>2</sup>.

Antecipadamente à sementeira, a área foi dessecada com herbicida a base de Glifosate (produto comercial Roundup Original®: 3,0 L ha<sup>-1</sup>). No manejo da cultura até 30 dias após a emergência das plantas foram aplicados herbicida a base de Atrazina (produto comercial Atrazina Atanor®: 4,0 L ha<sup>-1</sup>) + Soberan®: 240 ml ha<sup>-1</sup> e óleo mineral (produto comercial Assist®: 1,0 L ha<sup>-1</sup>), e inseticida do grupo químico Piretróide (produto comercial Karate Zeon 50CS®: 150 mL ha<sup>-1</sup>).

A sementeira do milho foi efetuada em cinco de dezembro de 2011, em sistema de plantio direto, com profundidade de 4 cm e distribuição de 6 sementes por metro linear visando a obter população final de 70.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Com a sementeira foi realizada também a adubação de base com 300 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante formulado 05-25-25 (N-P2O5-K2O) e a adubação de cobertura com 200 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia (45-00-00), quando as plantas apresentaram quatro folhas totalmente expandidas.

A colheita das parcelas ocorreu quando a lavoura se encontrava em estágio fenológico de grão farináceo a duro (R5). A forragem produzida foi colhida e processada com o auxílio de uma ensiladeira marca JF-Z10® regulada para picagem das plantas a um tamanho de partícula médio entre 1 e 2 cm.

As parcelas foram colhidas de acordo com seus tratamentos e o material original foi transportado e depositado em silos do tipo "semitrincheira", construídos em local previamente nivelado e bem drenado com paredes de alvenaria e com as dimensões de 0,8 m de largura, 0,8 m de altura e 10 m de comprimento, onde se procedeu a compactação da massa para a expulsão do oxigênio. Posteriormente, os silos foram vedados e protegidos com lona de polietileno dupla face de 200 µ.

Para calcular a produtividade de biomassa verde da lavoura, as plantas foram colhidas conforme altura preconizada por cada tratamento e pesadas. Uma amostra de 500 g de cada tratamento (SM20 e SM80) foi coletada e alocada em estufa de ar forçado a 55 °C até peso constante para determinar o teor de MS, esse método possibilitou estimar os valores médios de produção de matéria seca em hg por ha<sup>-1</sup> (PMS, kg MS ha<sup>-1</sup>). Para estimar os valores de PMS, kg MS ha<sup>-1</sup>, foi considerado 15% de perdas, referente ao processo de ensilagem.

O experimento teve duração de 56 dias, sendo 14 dias de adaptação dos animais às dietas e instalações experimentais e, sequencialmente, 3 períodos de 14 dias de avaliação. As instalações foram constituídas de 8 baias cobertas, com uma área de 4 m<sup>2</sup> cada (2,0 m x 2,0 m). Estas continham um comedouro de madeira, medindo 1,00 m de comprimento, 0,40 m de largura e 0,30 m de altura, além de um bebedouro plástico, e apresentavam capacidade de 3 animais por baia.

Utilizou-se 24 cordeiros da raça Ile de France, provenientes do mesmo rebanho, com idade média de 3 meses e peso vivo inicial de 23,5 kg com desvio padrão de 3 kg, antes do início das avaliações os animais foram devidamente vermifugados e equilibrados por peso e condição corporal para cada tratamento. Os animais foram divididos em dois

tratamentos: SM20: silagem de milho colhida a 20 cm do solo + alimento concentrado balanceado, *ad libitum*, e SM80: silagem de milho colhida a 80 cm do solo + alimento concentrado balanceado, *ad libitum*. A relação volumoso:concentrado foi fixada em 50:50 na MS para ambos os tratamentos.

O manejo alimentar foi realizado 2 vezes ao dia, às 6:00 e às 17:00 horas, e 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 foi realizado diariamente, considerando uma sobra de 5% da MS oferecida em relação à consumida. As dietas foram formuladas para atenderem às exigências de ganhos diários de 300 g de peso vivo<sup>(7)</sup>.

A mistura para formular o componente concentrado da dieta foi elaborada na fábrica de rações da Cooperativa Agrária Agroindustrial, localizada no distrito de Entre Rios em Guarapuava - PR. Na preparação do alimento concentrado, utilizaram-se os seguintes ingredientes: farelo de soja, casca de soja, farelo de trigo, radícula de malte, cevada, grãos de milho moídos, gérmen de milho, calcário calcítico, fosfato bicálcico, ureia pecuária, premix vitamínico e mineral, sal comum (0,5%) e monensina sódica (30 mg kg<sup>-1</sup>). Os teores médios dos nutrientes dos alimentos e das dietas experimentais estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1:** Teores médios de nutrientes dos alimentos e das dietas de cordeiros terminados em confinamento e alimentados com silagens de milho colhidas a 20 cm e 80 cm de altura

Nutrientes	Alimentos			Dietas experimentais	
	Concentrado comercial	SM20	SM80	SM20	SM80
MS, %	89,20	33,92	35,97	61,45	62,49
PB, % MS	20,22	7,43	6,95	13,83	13,59
EE, % MS	4,04	2,92	2,61	3,48	3,33
MM, % MS	7,19	3,52	2,80	5,36	5,00
CNF, % MS	45,40	37,30	42,33	43,87	46,39
FDN, % MS	30,45	48,83	45,31	39,64	37,88
FDA, % MS	15,04	23,00	21,02	19,02	18,03
NDT, %	80,30	71,74	73,12	76,02	76,71
Ca, % MS	1,12	0,12	0,09	0,62	0,61
P, % MS	0,51	0,14	0,14	0,32	0,32
K, % MS	0,56	0,80	0,67	0,68	0,62
Mg, % MS	0,27	0,15	0,14	0,21	0,20

Os animais foram pesados no início e no fim do período experimental, com pesagens intermediárias a cada 14 dias, após jejum de sólidos de 12 horas. As variáveis relacionadas ao desempenho animal constaram a mensuração da ingestão de matéria seca expresso

em  $\text{g dia}^{-1}$  (IMSD), a ingestão de matéria seca apenas da silagem expressa em  $\text{kg de MS dia}^{-1}$  (IMSS,  $\text{kg MS animal dia}^{-1}$ ) e a porcentagem do peso corporal (IMSP): ganho de peso diário em  $\text{g dia}^{-1}$  (GMD) e conversão alimentar, dada pela relação entre IMSD e GMD (CA). Foi calculada também a capacidade de suporte de animais alimentados em confinamento conforme o tipo de silagem (CS,  $\text{animais ha}^{-1}$ ).

Na avaliação do desempenho em ganho de carcaça, as variáveis foram calculadas considerando o rendimento de carcaça inicial teórico de 50%, que é o valor convencionalmente utilizado quando não se dispõe de recursos para realizar o abate de animais no início da avaliação. Calculou-se o ganho médio de carcaça no período de confinamento (GCC), obtido pela diferença entre o peso de carcaça quente na ocasião do abate e o peso teórico de carcaça inicial ( $\text{PCi} = \text{peso vivo inicial} \times 0,5$ ). O ganho médio diário de carcaça (GMC) foi calculado com base no período de 49 dias de confinamento ( $\text{GMC} = \text{GCC} \div 56$ ). Foi mensurada também a conversão de carcaça (CC) por meio da equação  $\text{CC} = \text{IMSD}/\text{GMC}$  e o rendimento de carcaça (calculado através da divisão do peso de carcaça pelo peso animal, multiplicado por 100), e a eficiência de transformação de MS consumida em carcaça expressa em %.

Na fase intermediária do confinamento (aproximadamente 35 dias), foi realizada a análise do comportamento dos animais durante 48h contínuas, divididas em 8 períodos de 6 horas, com leituras tomadas em intervalos regulares de 5 minutos. As variáveis analisadas foram atividades de ócio, ruminação, abeberações (ingestão de água) e alimentação, expressas em horas por dia. Ainda foram observadas, seguindo a mesma metodologia, a frequência da ocorrência das atividades de alimentação, abeberação, micção e defecação, expressas em número de vezes por dia.

Em conjunto com a análise de comportamento, foram realizadas as determinações da digestibilidade aparente das dietas experimentais, em que foi mensurada a ingestão diária de alimentos e de sobras de dois dias consecutivos, junto com a coleta total de fezes produzidas pelos animais de cada baia. A produção total de fezes de cada unidade experimental foi realizada com o auxílio de coletores telados com malha de 4 mm, fixados abaixo do piso ripado de cada baia. Em cada turno de 6 horas, as fezes foram separadas dos resíduos da dieta de forma mecânica, coletadas e pesadas. Após pesagem e identificação em sacos plásticos individuais, as fezes foram devidamente armazenadas sob refrigeração.

Ao fim do período de 48 horas, as fezes de cada unidade experimental foram homogeneizadas para a formação de uma amostra composta representativa dos dias de avaliação e posteriormente analisadas. As amostras foram secas em estufas de ar forçado a  $55\text{ }^{\circ}\text{C}$  até obter peso constante, posteriormente foi determinada a produção de fezes por animal (PFA,  $\text{kg MS animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) e a produção de fezes por unidade de área (PF,  $\text{kg MS ha}^{-1}$ ). Também foi determinado o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (DMS) por meio da expressão:  $\text{DMS} (\%) = (\text{g de MS consumida} - \text{g de MS excretada})/(\text{g de MS consumida}) \times 100$ .

Ao término do período experimental foi feito o jejum de sólidos de 12 horas, a fim de realizar a pesagem dos animais antes do carregamento para o frigorífico, obtendo-se o peso vivo pré-abate. O abate seguiu o fluxo normal do abatedouro e as carcaças foram

pesadas, identificadas, lavadas e resfriadas a -2 °C por 24 horas. Nas carcaças foram avaliadas cinco medidas de desenvolvimento: comprimento de carcaça, que é a distância entre o bordo cranial medial do osso púbis e o bordo cranial medial da primeira costela; 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 do coxão, medida por intermédio de compasso, perpendicularmente ao comprimento de carcaça, tomando-se a maior distância entre o corte que separa as duas meias carcaças e os músculos laterais da coxa. Após a realização dessas medidas, mediu-se na altura da 12ª costela a espessura de gordura presente<sup>(8)</sup>.

No momento do abate, também se realizou a pesagem das partes do corpo não-integrantes da carcaça: cabeça, cauda, couro e patas (denominados componentes externos); coração, rins, fígado, baço e pulmões (denominados órgãos vitais); rúmen-retículo, abomaso cheios e vazios e intestinos cheios.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por 2 tratamentos com 4 repetições, em que cada repetição constou de uma baía contendo três cordeiros, totalizando 8 unidades experimentais. As variáveis foram submetidas à análise de variância e a comparação de médias foi realizada por intermédio do teste F a 5% de probabilidade de erro através de programa estatístico<sup>(9)</sup>.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 2 são apresentados os valores de PMS, kg MS ha<sup>-1</sup>, IMSs, CS, PFA, kg MS animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e PF, kg MS ha<sup>-1</sup>. Nota-se que a PMSe a IMSs apresentaram efeito de altura de colheita da planta de milho para ensilagem (P<0,05). A SM80 produziu 2.375 kg MS ha<sup>-1</sup> a menos que a SN20 (P=0,01), resultado esperado uma vez que essa prática é adotada.

**Tabela 2:** Produção de silagem de milho (PMS, kg MS ha<sup>-1</sup>); ingestão diária de silagem por animal (IMSs, kg MS animal dia<sup>-1</sup>); capacidade de suporte de animais alimentados em confinamento conforme o tipo de silagem (CS, animais ha<sup>-1</sup>); produção de esterco por animal (PFA, kg MS animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) e produção de esterco por unidade de área (PF, kg MS ha<sup>-1</sup>)

Parâmetros	Tratamentos		Média	CV <sup>4</sup> (%)	Valor de P
	SM20	SM80			
PMS <sup>1</sup> , kg MS ha <sup>-1</sup>	16.896 a	14.521 b	15.709	7,77	0,0152
IMSs <sup>2</sup> , kg MS animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	0,575 a	0,555b	0,565	11,73	0,0152
CS <sup>3</sup> , animais ha <sup>-1</sup>	530	473	501	12,29	0,2439
PFA, kg MS animal dia <sup>-1</sup>	0,425	0,418	0,422	10,52	0,6950
PF <sup>3</sup> , kg MS ha <sup>-1</sup>	12.461	11.000	11.730	7,43	0,0555

<sup>1</sup> Silagem produzida considerando perdas no preparo de 15% na fermentação.

<sup>2</sup> Representa o consumo de MS apenas da silagem, para ovinos.

<sup>3</sup> Período de 56 dias de alimentação, com dieta na proporção de 50% de silagem e 50% de concentrado.

<sup>4</sup> Coeficiente de variação.

A literatura apresenta reduções de 35<sup>(10)</sup> a 39<sup>(3)</sup> kg ha<sup>-1</sup> de MS para cada centímetro elevado no momento do corte da planta de milho, mas Rezende et al.<sup>(10)</sup> relatam aumento de 0,11% na participação de grãos na estrutura da planta a cada centímetro que se eleva a altura do corte.

Além de ocorrer aumento na participação de grãos, a elevação na altura de corte da planta melhora seu valor nutricional<sup>(11)</sup>, reduzindo as concentrações de celulose, lignina, FDN e FDA<sup>(6-10)</sup>, e promovendo incremento positivo nos valores de NDT e carboidratos não fibrosos<sup>(12-13)</sup>. Oliveira et al.<sup>(5)</sup> observaram aumento de 6,7% na concentração de NDT quando elevaram a altura da colheita de 15 para 55 centímetros, proporcionando um alimento com maior valor energético.

Ocorreu também a redução de 20g na IMSs da SM80 quando comparada com SM20 e esta menor ingestão de MS foi determinante para a capacidade de suporte não ser alterada entre os tratamentos. O valor nutricional do alimento fornecido pode interferir diretamente em seu consumo. Alimentos com maiores teores de energia apresentam consumo inferior, pois as exigências energéticas dos animais são atendidas com menores volumes<sup>(14)</sup>.

A maior concentração de constituintes fibrosos na composição da SM20 não foi um fator limitante para o consumo dos animais, pois esta apresentou maior IMSs. Tal fato sugere que os animais praticaram maior IMSs SM20, com intuito de proporcionar maior ingestão de NDT e tornar o aproveitamento das silagens equivalentes. Essa inferência pode ser confirmada pela não ocorrência de diferença significativa para as variáveis PFA, kg MS animal dia<sup>-1</sup> e PF, kg MS ha<sup>-1</sup>.

Ao avaliar o desempenho dos cordeiros, a Tabela 3 mostra os dados referentes ao consumo da dieta total, GMD, DMS, CA, e a eficiência de seus ganhos convertidos em carcaça. A IMSD e IMSP, tomando-se como base o consumo da dieta total, não apresentaram diferença (P>0,05), e sim uma média de 1.130g dia<sup>-1</sup> e 3,45% do peso vivo entre os tratamentos. Neumann et al.<sup>(12)</sup>, avaliando novilhos confinados alimentados com silagens colhidas a 15 cm e 39 cm de altura, e Restle et al.<sup>(15)</sup>, com silagens colhidas a 20 cm e 42 cm de altura, também não observaram diferenças no IMSD e IMSP.

Segundo Mertens<sup>(16)</sup>, a FDN está relacionada à distensão ruminal e à densidade energética do alimento, dessa forma é o maior limitador de consumo<sup>(17)</sup>. Além disso, Pimentel et al.<sup>(18)</sup> relatam que dietas com teor de MS mais elevado tendem a promover maior consumo. Ao analisar a Tabela 1, observa-se que estes parâmetros pouco diferiram entre as dietas e essas diferenças não promoveram alterações no consumo da dieta total dos animais. Buso et al.<sup>(19)</sup> inferiram que alterações mais significativas no consumo ocorrem quando o teor de FDN se encontra acima de 60%. Além da FDN, outros aspectos podem influenciar o consumo dos animais, como: tamanho de partícula, fragilidade das partículas, taxa e efetividade de mastigação, proporções de FDN indigestível e taxas de fermentação da FDN potencialmente digestível e, conseqüentemente, a taxa de passagem do alimento<sup>(20)</sup>. Entretanto, os dados deste trabalho podem indicar que a dieta SM20, além de não atingir a concentração de energia que pudesse limitar o consumo em nível de saciedade, também não atingiu o limite de consumo devido ao preenchimento ruminal, fazendo com que ingerissem maior quantidade de silagem a

fim de aumentar a ingestão de NDT. Tal fato pode explicar o motivo de ter-se observado diferença na IMSs, mas não para IMSD e IMSP.

**Tabela 3:** Ingestão de matéria seca, expressa em g dia<sup>-1</sup> (IMSD) e em porcentagem do peso vivo (IMSP), ganho de peso médio diário (GMD, g dia<sup>-1</sup>), conversão alimentar (CA, IMSD GMD<sup>-1</sup>), digestibilidade aparente da MS (DMS, %), ganho médio de carcaça (GMC, g dia<sup>-1</sup>), conversão em carcaça (CC, IMSD GMC<sup>-1</sup>) e eficiência de transformação de ganho peso em ganho de carcaça (ETC, %) de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens colhidas a 20 ou 80 cm de altura

Parâmetros	Tratamentos		Média	CV, %	Valor de P
	SM20	SM80			
IMSD, g dia <sup>-1</sup>	1,150	1,109	1,130	11,74	0,6794
IMSP, % peso vivo	3,50	3,40	3,45	9,57	0,6836
GMD, g dia <sup>-1</sup>	317,86	330,87	324,36	6,37	0,3999
CA, IMSD GMD <sup>-1</sup>	3,61	3,35	3,48	6,75	0,1619
DMS, %	66,08 b	70,67 a	68,37	3,66	0,0411
GMC, g dia <sup>-1</sup>	165,76	187,38	176,57	8,31	0,0811
CC, IMSD GMC <sup>-1</sup>	6,95 b	5,91 a	6,43	7,12	0,0188
ETC, %	52,03 b	56,71 a	54,37	5,17	0,0568

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

O GMD e CA, apesar de apresentarem diferença numérica, não apresentaram diferença estatística ( $P > 0,05$ ). Dessa forma, não se pode inferir qual foi o melhor ou o pior tratamento, resultado que pode ser explicado pela similaridade nos valores de NDT das dietas. Marquardt et al.<sup>(6)</sup> enfatizam que, dependendo da elevação da altura do corte, alterações nos constituintes fibrosos da silagem podem ser mínimas, fazendo com que seu aproveitamento pelo animal e sua conversão em ganho de peso não seja significativa. Vaz et al.<sup>(21)</sup>, ao avaliarem o desempenho de novilhos em fase de terminação alimentados com silagem de milho colhida a 16 cm e 46 cm do solo, também não obtiveram diferença significativa para essa variável.

Pode-se verificar, com base na Tabela 3, melhora na DMS e CC e ETC para o tratamento SM80, quando comparado ao SM20. Esse comportamento pode ser atribuído a maior participação de grãos com a elevação da altura de corte como relatado por Vaz et al.<sup>(10)</sup>. Marafon et al.<sup>(22)</sup> concluem que a maior participação de grãos na massa ensilada possibilita melhor transformação da MS consumida em carne, além de apresentarem melhorias nas características de carcaça<sup>(23)</sup>.

Na Tabela 4 apresentam-se as medidas quantitativas da carcaça de cordeiros alimentados com silagens colhidas a 20 cm e 80 cm de altura. Os tratamentos não foram diferentes ( $P > 0,05$ ) para os parâmetros peso vivo inicial, peso vivo pré-abate, peso de carcaça quente, ganho de peso do período, ganho de carcaça, comprimento de carcaça,



espessura de coxão, comprimento de braço, perímetro de braço e espessura de gordura entre os tratamentos, apresentando valores médios de 23,61 kg, 41,77 kg, 19,33 kg, 18,16 kg, 9,89 kg, 69,75 cm, 8,16 cm, 18,88 cm, 15,81 cm e 1,38 mm, respectivamente. Restle et al.<sup>(24)</sup>, avaliando a carcaça de novilhos superprecoces alimentados com silagem de milho colhida em diferentes alturas, também não encontraram diferenças nas medidas de carcaça. Isso porque as medidas relacionadas à morfologia da carcaça são mais influenciadas pela precocidade e a genética<sup>(25)</sup>. Entretanto, o parâmetro gordura é facilmente influenciado pela dieta. Animais alimentados com dietas ricas em energia são propensos a possuírem maior deposição de gordura<sup>(26)</sup>. Entretanto, neste trabalho, a espessura de gordura medida na altura da 12ª costela também não apresentou diferenças entre os tratamentos, além de não atenderem aos valores considerados ideais (2,5 mm a 3,0 mm)<sup>(27)</sup>.

**Tabela 4:** Medidas quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens colhidas a 20 ou 80 cm de altura

Variáveis avaliadas	Tratamentos		Média	CV, %	Valor de P
	SM20	SM80			
Peso vivo inicial, kg	23,89	23,33	23,61	5,42	0,5492
Peso vivo pré-abate, kg	41,69	41,85	41,77	4,62	0,9301
Peso de carcaça quente, kg	18,84	19,82	19,33	5,75	0,2568
Rendimento de carcaça, %	45,15 b	47,35 a	46,25	2,66	0,0451
Ganho de peso do período, kg	17,80	18,52	18,16	6,38	0,4121
Ganho de carcaça, kg	9,28	10,49	9,89	8,28	0,0818
Comprimento da carcaça, cm	70,13	69,38	69,75	3,60	0,6876
Espessura de coxão, cm	8,25	8,06	8,16	6,22	0,6202
Comprimento de braço, cm	18,63	19,13	18,88	2,02	0,1135
Perímetro de braço, cm	15,75	15,88	15,81	4,79	0,8231
Espessura de gordura, mm	1,39	1,38	1,38	17,34	0,9436

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade de erro.

Osório et al.<sup>(28)</sup> inferem que, quando as carcaças apresentam pesos e deposição de gordura semelhantes, ocorre similaridade nas demais regiões da carcaça, independente da raça, fato também observado por Gallo et al.<sup>(27)</sup> quando abateram ovinos com pesos semelhantes.

Foi observado por Cunha et al.<sup>(29)</sup> o mesmo peso de carcaça quente, de carcaça fria e peso vivo ao abate de cordeiros alimentados com silagem de milho, os quais tiveram seus teores de fibra elevados pela crescente adição de caroço de algodão. Esses autores atribuíram o resultado à uniformidade do lote, ou seja, foram animais abatidos com peso, idade, sexo e raça semelhante, características também observadas nos animais do presente estudo.

No entanto, para o parâmetro rendimento de carcaça ocorreu diferença significativa ( $P < 0,05$ ), em que o maior rendimento ficou com os animais alimentados com SM80.

Mesmo que a diferença nos valores de FDN seja pequena, este pode ter sido crucial na diferença entre os tratamentos. Pilecco et al.<sup>(30)</sup> obtiveram reduções lineares no rendimento de carcaça com aumento de 3 pontos percentuais na FDN da dieta. É válida a ressalva de que o produtor é remunerado pelo rendimento de carcaça, por isso visar à produção de alimento com melhor valor nutricional traz impactos diretos e positivos no final da cadeia produtiva.

Quando se eleva os componentes fibrosos na dieta ocorrem reduções no rendimento de carcaça<sup>(31)</sup>. O teor de fibra da dieta promove alterações diretas na digestão dos animais e o conteúdo do trato gastrointestinal influencia diretamente nos rendimentos de carcaça<sup>(30)</sup>.

A altura de colheita não influenciou ( $P>0,05$ ) o peso de componentes não integrantes de carcaça (Tabela 5). Essa ausência de diferença entre tratamentos para os componentes não integrantes de carcaça pode ser explicada em decorrência da similaridade de ambas as dietas e da padronização dos animais.

**Tabela 5:** Peso dos componentes do corpo não integrantes da carcaça de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens colhidas a 20 ou 80 cm de altura

Peso dos componentes (kg)	Tratamentos		Média	CV, %	Valor de P
	SM20	SM80			
Coração	0,16	0,15	0,16	8,02	0,4595
Fígado	0,80	0,79	0,79	7,27	0,6918
Rins	0,11	0,11	0,11	16,06	0,7735
Pulmões	0,55	0,52	0,54	10,50	0,4482
Baço	0,07	0,06	0,06	17,07	0,7827
Rúmen cheio	4,77	4,27	4,52	11,90	0,2406
Rúmen vazio	1,08	1,09	1,08	4,58	0,7854
Abomaso cheio	0,50	0,46	0,48	14,16	0,4661
Abomaso vazio	0,26	0,31	0,28	10,74	0,0716
Intestinos	3,06	3,01	3,04	12,21	0,8621
Cabeça	2,05	2,06	2,06	9,57	0,9725
Rabo	0,25	0,26	0,25	10,49	0,5723
Couro	4,22	4,29	4,25	10,11	0,8196
Patas	1,00	1,00	1,00	6,02	0,9103

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade de erro

Ao avaliar os componentes não integrantes de carcaça de ovinos provenientes da cruz de Ile de France x Texel alimentados em confinamento, Tonetto et al.<sup>(32)</sup> apresentaram algumas medidas semelhantes às do trabalho atual, em que coração, fígado, pulmões, rúmen vazio, abomaso vazio, cabeça e patas pesaram em média 0,16 kg, 0,44 kg, 0,43 kg, 0,60 kg, 0,15kg, 1,15 kg e 0,78 kg, respectivamente.

Os órgãos que apresentam atividades metabólicas intensas são os intestinos e o fígado, os quais são altamente influenciados pela dieta<sup>(33)</sup>. Alves et al.<sup>(34)</sup> relatam que, principalmente no fígado, espera-se que ocorram alterações em seu tamanho quando os animais são alimentados com dietas ricas em energia por causa de sua alta taxa metabólica. Entretanto, quando os mesmos autores avaliaram diferentes densidades energéticas na dieta de ovinos também não encontraram alterações nesse órgão<sup>(34)</sup>.

Na Tabela 6 são apresentados os comportamentos ingestivos, expressos em horas dia<sup>-1</sup> e vezes dia<sup>-1</sup> de cordeiros alimentados com SM20 e SM80. Nas variáveis ruminação, ócio, alimentação e abeberação, expressos em horas dia<sup>-1</sup>, não ocorreu diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Os valores médios apresentados foram de 7,32, 11,38, 5,09 e 0,19 horas dia<sup>-1</sup>. As avaliações de alimentação, abeberação, micção e defecação, avaliadas em vezes dia<sup>-1</sup>, também não diferiram entre os tratamentos.

Vieira et al.<sup>(35)</sup>, trabalhando com ovinos confinados, observaram tempo de ruminação e alimentação similares ao presente trabalho, apresentando valores médios de 7,9 e 3,57 horas dia<sup>-1</sup>, respectivamente. No entanto, as frequências de idas ao cocho de água (3,8 vezes dia<sup>-1</sup>) e a frequência de defecações (7,6 vezes dia<sup>-1</sup>) foram inferiores.

**Tabela 6:** Comportamento ingestivo e frequência de atividades comportamentais de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens colhidas a 20 ou 80 cm de altura

Atividade	Tratamentos		Média	CV, %	Valor de P
	SM20	SM80			
	Duração (horas dia <sup>-1</sup> )				
Ruminação	7,28	7,35	7,32	24,98	0,9586
Ócio	11,46	11,30	11,38	12,35	0,8812
Alimentação	5,02	5,16	5,09	16,79	0,8307
Abeberação	0,19	0,19	0,19	74,29	0,6529
	Frequência(número de vezes dia <sup>-1</sup> )				
Alimentações	32,75	34,25	33,50	15,46	0,4003
Abeberações	11,00	13,00	12,00	37,88	0,5560
Micções	7,75	8,00	7,88	66,42	0,8952
Defecações	16,75	15,25	16,00	48,65	0,8936

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade de erro

O comportamento ingestivo dos animais pode ser alterado por diversos fatores, dentre eles a composição da dieta. De maneira geral, o teor de fibra é o principal influenciador no comportamento ingestivo<sup>(36)</sup>.

Outro ponto que promove alterações no comportamento ingestivo e na frequência de atividades é o tamanho de partícula do alimento, ou seja, quanto maior o tamanho da partícula do alimento fornecido, maior será o tempo destinado à ingestão e à

ruminação, além de elevar a produção de saliva, sendo esta essencial para regulação do pH ruminal e manutenção da flora microbiana<sup>(36-37)</sup>. No presente estudo, sugere-se que o comportamento dos animais não foi influenciado em razão da similaridade dos componentes fibrosos e da padronização do tamanho de partículas entre as dietas fornecidas.

## Conclusão

A elevação na altura de corte da planta de milho de 20 para 80 centímetros é um manejo indicado no momento da colheita da silagem. Mesmo com reduções na produção de matéria seca por área, observa-se a manutenção da capacidade de suporte de animais por área. A elevação da altura de corte melhora os valores nutricionais da silagem, promovendo aumento do rendimento de carcaça, sem influenciar no peso de componentes não integrantes de carcaça e no comportamento ingestivo dos animais.

**Nota:** O presente artigo faz parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor.

## Referências

1. Rabêlo FHS, Rezende AV, Rabelo CHS, Amorim FA. Características agronômicas e bromatológicas do milho submetido a adubações com potássio na produção de silagem. *Revista Ciência Agronômica*. 2013;44(3): 635-643.
2. Rabelo CHS, Basso FC, Lara EC, Jorge LGO, Härter CJ, Mesquita LG, Silva LFP, Reis RA. Effects of *Lactobacillus buchneri* as a silage inoculant and as a probiotic on feed intake, apparent digestibility and ruminal fermentation and microbiology in wethers fed low-dry-matter whole-crop maize silage. *Grass and forage science*. 2017;73(1): 67-77.
3. Hülse J, Neumann M, Ueno RK, Heker Junior JC, Figueira DN, Sandini IE, Müller MML, Horst, EH, Vigne GLD. Nutrient balance in the soil and nutritive characteristics of maize silage cut at different heights. *Semina: Ciências Agrárias*. 2017;38(6): 3779-3796.
4. Pereira LB, Machado DS, Alves Filho DC, Brondani IL, Silva VS, Argenta FM, Moura AF, Borchate D. Características agronômicas da planta e produtividade da silagem de milho submetido a diferentes arranjos populacionais. *Magistra*. 2017;29(1): 18-27.
5. Oliveira FCL, Jobim CC, Silva MS, Calixto Junior M, Bumbieres Junior VH, Roman J. Produtividade e valor nutricional da silagem de híbridos de milho em diferentes alturas de colheita [Productivity and nutritional value of silage of corn hybrids with different heights of harvest]. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2011;40(4): 720-727.
6. Marquardt FI, Jobim CC, Bueno, AVI, Ribeiro, MG. Altura de corte e adição de inoculante enzimo-bacteriano na composição químico-bromatológica e digestibilidade de silagens de milho avaliada em ovinos. *Ciência Animal Brasileira*. 2017;18(1): 1-9.
7. National Research Council. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*, Washington, D.C.; National Academy Press. 2007. 384 p.
8. Muller L. *Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos*. 2 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 1987, 31p.

9. SAS Institute. SAS/STAT user's Guide: statistics. Version 6,4,ed. North Carolina. 1993; 2: 943p.
10. Rezende AV, Watanabe DJ, Rabêlo FHS, Rabelo CHS, Nogueira DA. Agronomic, bromatologic and economical characteristics harvest heights for ensiling of corn. *Semina: Ciências Agrárias*. 2015;36(2): 961-970.
11. Caetano H, Oliveira MDS, Freitas Júnior JE, Rergo AC, Carvalho MV, Renno FC. Bromatological evaluation of eleven corn cultivars harvested at two cutting heights. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2012;41(1): 11-17.
12. Neumann M, Mühlbach PRF, Nörnberg JL, Restle J, Ost PR. 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*. 2007;36(5): 1614-1623.
13. Branco RH, Rodrigues MT, Rodrigues CAF, Silva MMC, Leão MI, Pereira WV. Efeito dos níveis de fibra em detergente neutro oriunda da forragem sobre a eficiência microbiana e os parâmetros digestivos em cabras leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2010;39(2): 372-381.
14. Ferreira SF, Freitas Neto MD, Pereira MLR, Melo AHF, Oliveira LG, Neto JTN. Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos. *Arquivos de Pesquisa Animal*. 2013;2(1): 9-19.
15. Restle J, Neumann M, Brondani IL, Pascoal L L, Silva JD, Pellegrini LD, Souza AD. Manipulação da altura de corte da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem visando a produção do novilho superprecoce. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2002;31(3): 1235-1244.
16. Mertens DR. Regulation of forage intake. In: Fahey Jr GC. Forage quality, evaluation and utilization. Lincoln: University of Nebraska. 1994;11;450-493.
17. Pereira GF, Lima PO, Assis LCSLC, Emerenciano Neto JV. Nutrient intake, feeding behavior and performance of sheep fed hay of tropical grasses at different cutting intervals. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2018;70(3): 897-904.
18. Pimentel JJO, Silva JFC, Valadares Filho SC, et al. Efeito da Suplementação protéica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 1998;27(5): 1042-1049.
19. Buso WHD, Machado AS, Ribeiro TB, Silva LO. Produção e composição bromatológica da silagem de híbridos de milho sob duas alturas de corte. *Revista de Agricultura Neotropical*. 2018;5(4): 74-80.
20. Allen, M.S. Fiber requirements: finding an optimum can be confusing. *Feedstuffs*. 1995, 67 (19): 13-16.
21. Vaz FN, Restle J, Eifert EC, Brondani IL, Vaz RZ, Argenta FM. Efeitos da altura de colheita da silagem de milho e do nível de concentrado sobre as características da carcaça e da carne de novilhos superjovens. *Ciência Animal Brasileira*. 2010;11(2): 315-325.
22. Marafon F, Neumann M, Ribas TMB, Reinehr LL, Poczynek M, Bueno AVI, Flanco B. Análise do efeito da colheita da planta de milho em diferentes estádios reprodutivos e do processamento dos grãos sobre a qualidade da silagem. *Semina: Ciências Agrárias*. 2015;36(5): 3257-3268.
23. Schoonmaker JP, Loerch SC, Fluharty FL. Effect of an accelerated finish program on performance, carcass characteristics, and circulating insulin-like growth factor-I concentration of early-weaned steers and steers. *Journal of Animal Science*. 2002;80(4): 900-910.
24. Restle J, Neumann M, Brondani IL, Pascoal LL, Silva JHS, Pellegrini LG, Souza ANM. Manipulação da altura de colheita da planta de milho (*Zea mays*, L.) para ensilagem, visando a produção do superprecoce. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2002;31(3): 1235-1244.
25. Fernandes Júnior GA, Lôbo RNB, Madruga MS, Lôbo AMBO, Vieira LS, Facó O. Genotype effect on carcass and meat quality of lambs finished in irrigated pastures in the semiarid Northeastern Brazil.

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2013;65(4): 1208-1216.

26. Moreno GMB, Borba H, Araújo GGL, Sañudo C, Silva Sobrinho AG, Buzanskas ME, Lima Júnior DM, Almeida VVS, Boaventura Neto O. Meat quality of lambs fed different saltbush hay (*Atriplex nummularia*) levels. Italian Journal of Animal Science. 2015;14(2): 3302.

27. Gallo SB, Pereira ECA, Reis VAA. Uso de duas fontes de ureia na dieta de cordeiros mestiços terminados em sistema Semi-Intensivo. Boletim de Indústria Animal. 2015;72(1): 8-13.

28. Osório JCS, Oliveira NM, Osório MTM, Jardim RD, Pimentel MA. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. Revista Brasileira de Zootecnia. 2002;31(3): 1469-1480.

29. Cunha MGG, Carvalho FFR, Gonzaga Neto S, Cezar MF. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. Revista Brasileira de Zootecnia. 2008;37(6): 1112-1120.

30. Pilecco VM, Carvalho S, Pellegrini LG, Mello RO, Pacheco PS, Pellegrin ACR, Mello V L. Carcaça e componentes não carcaça de cordeiros terminados em confinamento com caroço de algodão na dieta. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2018;70(6): 1935-1942.

31. Pires CC, Galvani DB, Carvalho S, Cardoso AR, Gasperin BG. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. Revista Brasileira de Zootecnia. 2006;35(5): 2058-2065.

32. Tonetto CJ, Pires CC, Müller L, Rocha MG, Silva JHS, Frescura RBM, Kippert CJ. Rendimento dos cortes de carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. Revista Brasileira de Zootecnia. 2004;33(1): 234-241.

33. Almeida TRV, Perez JRO, Chlad M, França PM, Leite RF, Noll CP. Desempenho e tamanho de vísceras de cordeiros Santa Inês após ganho compensatório. Revista Brasileira de Zootecnia. 2011;40(3): 616-621.

34. Alves KS, Carvalho FFR, Ferreira MA, Véras ASC, Medeiros NA, Nascimento JF, Nascimento LRS, Anjos AVA. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Características de Carcaça e Constituintes Corporais. Revista Brasileira de Zootecnia. 2003;32(6): 1927-1936.

35. Vieira MMM, Candido MJD, Bomfim MAD, Severino LS, Pereira ES, Beserra LT, Meneses AJG, Fernandes JPB. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. Revista Ceres. 2011;58(4): 444-451.

36. Carvalho S, Dias FD, Pires CC, Brutti DD, Lopes JF, Santos D, Barcelos RD, Macari S, Wommer TP, Griebler L. Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja. Archivos de Zootecnia. 2014;63(241) :55-64.

37. Vidal MP, Pereira ASC, Cação MMF, Luz e Silva S, Henrique W, Fuzikawa IHS, Aferri G. Desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de diferentes cereais. Boletim de Indústria Animal. 2016;73(2): 134-142.