

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE RAMA DE MANDIOCA

(Performance and carcass characteristics of lambs fed cassava foliage silage)

Márcia Marise de Freitas CAÇÃO^{1*}; Laucir Glauco GÊNOVA¹; Gabriela AFERRI²; Gilmara Bruschi SANTOS³; Mauro Sartori BUENO²

¹Polo Regional Médio Paranapanema/Apta/SAA/SP. Rodovia SP-333 km 397. Caixa Postal 263. Assis/SP. CEP: 19.802-970; ²Instituto de Zootecnia/Apta/SAA-SP; ³FATEC de Ourinhos.

*E-mail: marcia.rodriques@sp.gov.br

RESUMO

Vinte e quatro cordeiros cruzados, machos inteiros em terminação, foram utilizados para avaliar a influência da substituição do feno de Tifton 85 por silagem de rama de mandioca sobre o desempenho animal e as características de carcaças. Os animais foram distribuídos nos tratamentos que consistiram em quatro níveis de substituição do feno por silagem de rama de mandioca (0, 33, 67 e 100%) em dietas que continham 60% de concentrado e 40% de volumoso. A silagem de rama de mandioca apresentou menor teor de fibra em detergente neutro (56,81%) que o feno (79,71%), com teor de lignina mais elevado (14,37 e 5,24%, respectivamente), levando a menores valores de degradabilidade efetiva (5%/h) e degradabilidade potencial, além de apresentar maior não degradável. O ganho de peso corporal (302 g/dia), a ingestão de matéria seca (93,79 g/kg^{0,75}) e a conversão alimentar (4,63) não apresentaram diferenças entre tratamentos. As características de carcaças foram afetadas através da diminuição da área de olho de lombo e espessura de gordura de cobertura com o aumento da substituição do feno de Tifton 85 pela silagem de rama de mandioca. Conclui-se que a silagem de rama de mandioca tem valor nutritivo inferior, com maior quantidade de fibra lignificada do que o feno, prejudicando a terminação das carcaças dos cordeiros, mas sem afetar o desempenho dos animais.

Palavras-Chave: Degradabilidade ruminal, espessura de gordura de cobertura, área de olho de lombo, ovino.

ABSTRACT

Twenty-four crossbred lambs, complete males in finishing, were used to evaluate the replacement of Tifton 85 hay by cassava foliage silage on animal performance and carcass characteristics. The animals were distributed in treatments that consisted of 4 levels of replacement of hay by cassava foliage silage (0, 33, 67 and 100%) in diets containing 60% concentrate and 40% roughage. Cassava foliage silage had lower neutral detergent fiber content (56.81%) than hay (79.71%), with higher lignin content (14.37 and 5.24%, respectively), leading at lower values of effective degradability (5%/h) and potential degradability, with greater non-degradable residue for cassava foliage silage. Body weight gain (302 g/day), dry matter intake (93.79 g/kg^{0.75}) and feed conversion (4.63) did not differ between treatments. The carcass characteristics were affected, with a decrease in rib eye area and cover fat thickness with an increase in the replacement of Tifton 85 hay by cassava foliage silage. Cassava silage has lower nutritional value, with a higher amount of lignified fiber than hay, damaging the finishing of the lamb carcasses, but without affecting the performance of the animals.

Keywords: Ruminal degradability, fat thickness, rib eye area, sheep.

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca, após a colheita das raízes, produz ramas com considerável proporção de folhas de bom valor nutritivo, que podem ser utilizadas na alimentação de ruminantes (SENA *et al.*, 2014). Devido ao seu elevado teor de umidade, as ramas podem ser armazenadas na forma de silagem, para garantir sua conservação eficiente e econômica.

A silagem de rama de mandioca apresenta teor médio de matéria seca ao redor de 25%, teor de proteína bruta ao redor de 28% e carboidrato não fibroso de 21% (MODESTO *et*

al., 2009; MARQUES *et al.*, 2013; SUDARMAN *et al.*, 2016). Apesar disso, a utilização da parte aérea da mandioca nem sempre é empregada na alimentação animal, devido ao teor de ácido cianídrico (HCN) presente nas ramas. No entanto, diversos trabalhos apontam que no processo de ensilagem o HCN é degradado e não afeta os animais (ANAETO *et al.*, 2013; ISSACOWICKZ *et al.*, 2013; SENA *et al.*, 2014).

Silagens com diferentes cultivares de mandioca e diversas frações das ramas foram avaliadas por Mota *et al.* (2011), os quais concluíram que a silagem do terço superior das ramas tem pH baixo, grande porção de ácido lático e pouco N-amoniaco, o que confere excelente conservação. Outros aspectos nutricionais relevantes desse alimento são os teores de fibra em detergente ácido (FDA), de aproximadamente 40%, e de lignina, de 13%, que denotam que as ramas de mandioca têm fibra muito lignificada, que provavelmente ocasiona diminuição da digestibilidade da celulose pelos animais, acarretando menor aporte energético que outras fontes de volumosos (SOUZA *et al.*, 2011; MARQUES *et al.*, 2013; SENA *et al.*, 2014).

Contudo, Anaeto *et al.* (2013) verificaram que a utilização de silagem da parte aérea da mandioca em cordeiros não desmamados foi suficiente para manter o peso corporal dos animais sem causar efeito adverso sobre os parâmetros sanguíneos e peso de órgãos como o coração. Nesse estudo, os animais mantiveram-se aparentemente saudáveis quanto à resposta imunológica ao eventual ácido cianídrico que pudesse existir na silagem, sendo recomendado, assim, suplementar os animais com silagem de folhas de mandioca.

Todavia, para cordeiros em fase de terminação com alimentação concentrada, a silagem de rama de mandioca pode ser interessante para diminuir o custo da dieta sem que haja perda no desempenho dos animais ou nas carcaças produzidas. Nesse sentido, este trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho e as características de carcaças de cordeiros em terminação alimentados com dietas com 60% de concentrado e 40% de volumoso, compostas exclusivamente por feno de gramínea ou sua substituição crescente (33, 67 e 100%) por silagem de rama de mandioca (SRM).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa com os animais foi conduzida sob estrita obediência às prescrições, normas e regras referentes a procedimentos efetuados em animais utilizados em pesquisa científica, para o transporte e abate de animais utilizados na experimentação, estabelecidos no Código Estadual de Proteção aos Animais da Lei Estadual do Estado de São Paulo sob número 11.977, de 25 de Agosto de 2005, na Seção II do Capítulo IV - Da Experimentação Animal, que se refere às Condições de Criação e Uso de Animais para Pesquisa Científica, especialmente nos Artigos 30 ao 38.

Silagem

A silagem foi confeccionada utilizando-se o terço superior das ramas da mandioca da variedade Capora, com 12 meses de plantio (Tab. 01). As ramas foram colhidas manualmente pela manhã, picadas e ensiladas em caixa plástica. O material foi compactado por pisoteio e a vedação superior realizada com lona plástica.

Tabela 01: Composição bromatológica das ramas *in natura* e na forma de silagem expressas em porcentagem da matéria seca.

Nutriente	Ramas recém-cortadas	Silagem
Matéria seca	30,35	25,65
Proteína bruta	11,79	12,22
Extrato etéreo	3,08	3,60
Carboidrato não fibroso	19,00	21,74
Matéria mineral	6,51	5,62
Fibra em detergente ácido	44,54	47,67
Fibra em detergente neutro	59,52	56,81
Celulose	30,64	32,96
Hemicelulose	15,08	9,14
Lignina	13,64	14,37
Cálcio	1,09	1,06
Fósforo	0,26	0,20

Animais e alimentação

Para a avaliação de desempenho, foram utilizados 24 cordeiros não castrados, $\frac{1}{4}$ Dorper + $\frac{3}{4}$ Santa Inês, recém-desmamados, com peso corporal médio de $30,79 \pm 3,02$ kg e idade de aproximadamente 90 dias. Os animais foram everminados antes do período experimental e alocados em baias individuais de $2,5\text{m}^2$, com piso de alvenaria e cama de bagaço de cana.

O período de adaptação ao ambiente e às dietas foi de 21 dias, e os animais permaneceram em experimentação até atingirem peso corporal médio de 40kg. Os animais foram pesados pela manhã em intervalos de 14 dias, sempre antes da alimentação matinal, para cálculo do ganho de peso corporal total.

A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia e foi mensurada a ingestão voluntária de matéria seca (MS) através da pesagem do alimento oferecido e das sobras de cada baia individual. Foram colhidas amostras compostas do alimento oferecido e de sobras por tratamento, que foram secas e enviadas ao laboratório para análise bromatológica.

Dieta

As dietas foram compostas por 40% de volumoso, sendo feno (*Cynodon dactylon* cv Tifton 85) e/ou silagem de rama de mandioca (*Manihot esculenta* cv Capora), e 60% de concentrado, composto de milho em grão moído, farelo de soja e minerais (Tab. 02).

Os tratamentos foram compostos por níveis crescentes de substituição de feno por silagem de rama de mandioca nas dietas a saber: T1 = 100% do volumoso sendo feno + concentrado; T2 = 67% do volumoso sendo feno + 33% de silagem de rama mandioca + concentrado; T3 = 33 % do volumoso sendo feno + 67% de silagem de rama de mandioca + concentrado; T4 = 100% do volumoso sendo silagem de rama de mandioca + concentrado.

Tabela 02: Composição das dietas em porcentagem da matéria seca.

Ingredientes	Proporção de substituição do feno por silagem, %			
	0	33	67	100
Feno	40,0	26,4	13,6	0,0
Silagem	0,0	13,6	26,4	40,0
Milho moído	45,3	45,3	45,3	45,3
Farelo de soja	12,6	12,6	12,6	12,6
Cloreto de sódio	0,6	0,6	0,6	0,6
Núcleo mineral¹	1,5	1,5	1,5	1,5
Composição bromatológica				
Proteína bruta	15,40	15,82	16,22	16,64
Carboidrato não fibroso	33,66	36,34	38,87	41,56
Matéria mineral	5,63	5,46	5,30	5,13
Fibra detergente ácido	20,14	20,88	21,56	22,30
Fibra detergente neutro	42,47	39,35	36,42	33,31
Celulose	17,14	16,72	16,33	15,91
Hemicelulose	22,33	18,48	14,86	11,02
Lignina	2,77	4,01	5,18	6,42

¹Minerais em mg/kg: Cálcio 267.000, Fósforo 61.000, Enxofre 35.000, Cobre 350, Cobalto 20, Cromo 60, Ferro 3.000, Iodo 80, Manganês 2.000, Selênio 23, Zinco 6.000, Molibdênio 500, Flúor (máx.) 610, Magnésio 20; Monensina Sódica 2.000mg/kg.

Abate e medidas de carcaça

Ao atingirem o peso médio determinado, os animais foram abatidos em abatedouro comercial, sendo realizada a insensibilização dos cordeiros por eletronarcolese, seguida de sangria pela veia jugular e artéria carótida, esfolagem e evisceração. As carcaças quentes foram pesadas, resfriadas por 72 horas e novamente pesadas para cálculo do rendimento de carcaça fria.

Foram realizadas mensurações morfométricas, através do uso de fita métrica, do CEC = Comprimento externo da carcaça (medida desde a base da cauda até a base do pescoço); do CP = Comprimento de perna (menor distância desde o perineo até a face interior da superfície articular tarso-metatarso); do PP = Perímetro da perna (circunferência máxima do pernil); da CQ = Circunferência do quadril (Circunferência medida à volta dos pernis ao nível da inserção da cauda); e da PTE = Profundidade externa de tórax (medida entre as extremidades distais dos processos espinhosos da terceira e quarta vértebras torácicas e a inserção da terceira e quarta costelas no esterno, medida externamente).

Foi calculado, também, o índice de compacidade da carcaça (ICC) através da relação entre peso de carcaça fria e comprimento externo da carcaça, conforme a metodologia descrita por Osório *et al.* (1998).

As medidas do lombo (*M. Longissimus dorsi*) foram efetuadas entre a última vértebra torácica e primeira lombar através de um paquímetro, e a espessura de gordura subcutânea da carcaça (EGcar) foi tomada através do prolongamento da medida de profundidade do lombo.

Degradabilidade ruminal

A degradabilidade ruminal da MS dos ingredientes das dietas (silagem de rama de mandioca, feno e concentrado) foi realizada pela técnica *in situ*, conforme padronização descrita por Huntington e Givens (1995), em quatro ovinos adultos, mestiços, inteiros, canulados no rúmen e alojados em baias individuais, alimentados com feno, silagem de milho e concentrado.

As amostras dos ingredientes secos foram moídas em moinho tipo “Willey”, com peneira de furos de 6mm. Subamostras de 7g cada foram colocadas em sacos de náilon Ankon de 5 x 9cm, com porosidade de 50 x 70µm, e introduzidas no rúmen. Os tempos de incubação no rúmen foram de 3, 9, 24, 48, 72 e 96 horas. Os sacos de náilon correspondentes ao tempo zero (0) não foram colocados no rúmen por representar a fração “a”, que é prontamente solúvel. Os sacos foram retirados, lavados em água corrente, secos em estufa e pesados. Foram determinados os teores de MS e FDN, segundo Silva e Queiroz (2009) e Van Soest *et al.* (1991), respectivamente.

Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (peso inicial), com quatro tratamentos e seis repetições, segundo o modelo: $\gamma_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$, onde: γ = variável dependente; μ = constante; τ = tratamento; β = bloco; e ε = erro experimental. Os efeitos de tratamentos foram analisados para variância dos dados usando o programa estatístico SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), considerando o valor significativo de 5% de probabilidade. As variáveis foram submetidas à análise de regressão, testando para efeito linear e quadrático significativo quando valor de $p < 0,05$ para os níveis crescentes de substituição do feno por silagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A silagem de rama de mandioca teve maior fração solúvel “a”, menor fração potencialmente degradável “b” e maior taxa de degradação “c” (Tab. 03). Os valores de degradabilidade efetiva (De) da MS para 5% por hora e degradabilidade potencial (Dp) foram menores para a silagem, com maior quantidade de resíduo não degradável (I) que o feno de Tifton 85.

Tabela 03: Parâmetros de degradação ruminal da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) dos volumosos utilizados.

Alimentos	a	b	c	De	Dp	I
	MS					
Silagem	16,91	40,30	0,053	43,20	57,21	42,80
Feno	12,10	52,72	0,032	47,40	64,82	35,20
FDN						
Silagem	12,34	38,45	0,031	37,21	56,12	43,88
Feno	13,51	48,27	0,039	40,89	63,21	36,79

a = fração solúvel em água; b = fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável; c = taxa de degradação da fração b; I = fração indigestível; De = degradação efetiva para taxa de passagem de 5%/h; Dp = degradabilidade potencial.

A cinética da degradação ruminal da FDN apresentou melhor padrão para o feno do que para a silagem de rama de mandioca, com maiores valores para a fração potencialmente degradável “b” e maior taxa de degradação “c”. A menor fração potencialmente degradável “b” associada à maior fração não degradável “c” na silagem parece ser devido ao seu maior teor de CNF em relação ao feno.

Os valores de De e Dp encontrados neste estudo (43,2 e 57,21%, respectivamente) foram menores que os encontrados por Figueiredo *et al.* (2006) para feno do terço superior de rama de mandioca cortado aos 14 meses (62,4%), possivelmente por apresentar maior quantidade de folhas, indicado pelo alto teor de proteína (20,33%). Valores similares aos deste estudo, para cinética de degradação ruminal através da técnica *in situ*, foram encontrados por Sena *et al.* (2014).

Não houve efeito ($p=0,28$) da substituição do feno de Tifton por silagem de rama da mandioca para ganho de peso corporal (Tab. 04). O consumo total de matéria seca não foi alterado quando expresso em porcentagem de peso corporal ($p=0,70$) ou em porcentagem do peso metabólico ($p=0,72$). A conversão alimentar também não apresentou diferenças significativas ($p=0,24$) entre os tratamentos, com média de 4,63kg MS/kg de ganho de peso corporal.

Tabela 04: Médias das características de desempenho dos cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de rama de mandioca em substituição ao feno.

Características	Tratamentos				EPM ¹	P
	0	33	67	100		
Peso corporal final, kg	41,00	39,90	39,40	40,20	4,66	0,86
Ganho de peso, g/dia	308	265	313	332	11,20	0,28
Consumo de MS², % PC³	4,01	3,74	3,77	3,92	0,08	0,75
Consumo de MS, % PC^{0,75}	96,90	91,20	91,90	95,10	1,51	0,74
Conversão alimentar	4,62	5,23	4,43	4,27	0,22	0,25

¹EPM: erro padrão da média; ²MS: matéria seca; ³PC: peso corporal.

O ganho de peso corporal diário esteve dentro do esperado para a categoria animal, assim como a concentração de volumoso na dieta (ISSAKOWICZ *et al.*, 2013 e 2018), indicando que o uso de silagem de rama de mandioca (SRM) proporciona ganho de peso semelhante ($p=0,28$) ao feno em dietas com até 60% de inclusão de concentrado.

O valor médio de consumo de matéria seca de 1.356g MS/dia está de acordo com as recomendações do NRC (2007) para ovinos dessa categoria, a qual varia de 1.000 a 1.300 gramas/dia. Apesar da diminuição do teor de FDN das dietas com o aumento da proporção de SRM, isso não levou ao aumento do consumo voluntário de MS, o que poderia ser esperado (SACCOL *et al.*, 2020).

O maior teor de lignina na composição da fração fibra prejudica o completo aproveitamento dessa fração, levando provavelmente a um menor aporte energético dos animais alimentados com silagem de mandioca. Marques *et al.* (2013) constataram correlação negativa entre a taxa de degradação com a elevação do teor de FDN e FDA de silagem de terço superior de mandioca com cultivares diferentes, quando comparadas com silagem de

planta inteira, sendo que a silagem da fração do terço superior da variedade Periquita apresentou a maior fração prontamente solúvel “a”, podendo ser explicado por apresentar menores teores de FDN, FDA e lignina.

A maior fração indigestível presente na silagem de rama de mandioca e a menor degradabilidade podem ter levado à menor disponibilidade de energia via volumoso (NASCIMENTO *et al.*, 2020), ocasionando diminuição linear significativa ($p < 0,01$) nos valores de gordura de cobertura, quando houve inclusão de silagem de rama de mandioca nas dietas.

A conversão alimentar verificada foi superior ao esperado (ISSAKOWICZ *et al.*, 2013) para cordeiros alimentados com dietas com relação de concentrado e volumoso 60:40, apesar dos resultados entre os tratamentos não terem diferido para ganho de peso corporal e consumo de matéria seca. Entretanto, o uso da silagem de rama de mandioca na dieta diminuiu a deposição de gordura de cobertura na carcaça, provavelmente como efeito do menor aporte energético da dieta, já que o acabamento de carcaça é o fator mais influenciado pela dieta ofertada aos animais (AFERRI *et al.*, 2019; CLAFFEY *et al.*, 2018).

O rendimento de carcaça, os pesos das carcaças frias, assim como as medidas de dimensão das carcaças não sofreram efeito da substituição de volumoso nas dietas (Tab. 05). Não houve efeito da substituição dos volumosos para o Escore de Conformação de Carcaças (ECC), com média de 3,14, característico de carcaças medianamente conformadas.

Tabela 05: Características de carcaça dos cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de rama de mandioca em substituição ao feno.

Características	Tratamentos				EPM	P
	0	33	66	100		
Peso carcaça fria (kg)	17,77	17,57	17,00	17,83	0,901	0,840
Rendimento de carcaça (%)	43,34	44,04	43,15	44,32	0,191	0,213
EGC¹	3,00	3,21	2,23	2,67	0,160	0,186
ECC²	3,33	3,20	3,40	2,67	0,136	0,112
Índice compactidade (kg/cm)	0,282	0,276	0,267	0,281	0,012	0,946
Circunferência perna (cm)	36,17	34,60	32,80	35,50	0,931	0,675
Circunferência quadril (cm)	64,83	65,80	62,40	63,67	1,228	0,558
Comprimento externo (cm)	63,17	64,40	60,20	63,83	0,913	0,698

¹EGC– escore (1-5) de gordura de cobertura; ²ECC- escore (1-5) de conformação de carcaça.

O escore de cobertura de gordura (ECG) não apresentou diferença entre tratamentos, com média de 2,77, bem como ocorreu com o escore de conformação da carcaça ($p = 0,11$). Não houve diferença significativa para o índice de compactidade da carcaça entre os tratamentos, com valor médio de 0,270kg/cm.

A área de olho de lombo na carcaça apresentou diminuição linear ($p < 0,01$; $\hat{Y} = 14,85 - 0,036X$) com o aumento da substituição do feno pela silagem. Por sua vez, a espessura de gordura de cobertura das carcaças diminuiu ($p < 0,01$; $\hat{Y} = 2,46 - 0,014X$) com o aumento da substituição do feno pela silagem de rama de mandioca.

A substituição do feno por silagem em até 33% do volumoso da dieta não alterou a espessura de gordura na carcaça, mas a substituição total levou à produção de carcaças mal

terminadas e denota, provavelmente, o menor aporte energético da silagem de rama de mandioca, devido ao seu maior teor de fibra lignificada (Tab. 02) que ocasionou pior padrão de degradação ruminal *in situ* (Tab. 03). Isso pode levar ao comprometimento da aceitação da carcaça pelo mercado consumidor, colocando em risco a rentabilidade do confinamento. Por outro lado, o escore de cobertura de gordura com média de 2,77 pode ser considerado como moderado (ISSAKOWICZ *et al.*, 2014).

O índice de compacidade da carcaça indica a relação das massas muscular e adiposa com o comprimento, e serve para avaliação da quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento, representando a avaliação objetiva da conformação (CUNHA *et al.*, 2001). Neste estudo, o índice de compacidade parece ter sido favorecido pela manutenção no desenvolvimento da musculatura em detrimento da cobertura de gordura, característico do uso de parte aérea de mandioca (LIMA *et al.*, 2021) utilizada como volumoso em dieta para cordeiros terminados em confinamento.

As medidas morfométricas de carcaça realizadas em cordeiros lanados e deslanados no estudo realizado por Issakowicz *et al.* (2014) evidenciou que o comprimento de carcaça foi menor para cordeiros Santa Inês puros e maior para lanados Texel \times Ile de France, com circunferência do quadril de dimensão similar. Isso denota que os cordeiros deste estudo apresentam características morfométricas intermediárias entre animais especializados para corte e animais menos especializados para essas características.

No entanto, Furusho-Garcia *et al.* (2010) não encontraram efeito do cruzamento em F1 de cordeiros jovens Santa Inês \times Dorper e Santa Inês \times Texel, quando comparados a animais Santa Inês puros nos pesos e medidas de carcaça em sistema de pasto ou em confinamento. Possivelmente, o efeito do grupo racial se manifesta em animais mais velhos, com maior grau de maturidade.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que, nas condições utilizadas, a silagem de rama mandioca de tem valor nutritivo inferior ao feno de Tifton 85. A substituição do feno pela silagem de rama de mandioca não alterou o desempenho dos animais, contudo levou à piora nas características de terminação das carcaças, devido à diminuição da área de olho de lombo, assim como da espessura de gordura de cobertura das carcaças.

REFERÊNCIAS

- AFERRI, G.; BARBOSA, C.M.P.; CAÇÃO, M.M.F.; DUARTE, A.P.; PEREIRA, A.S.C.; HENRIQUE, W. Whole grain of different corn hybrids in the finishing diet of lambs. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.18, n.2, p.290-298, 2019.
- ANAETO, M.; SAWYER, A.F.; ALLI, T.R.; TAYO, G.O.; ADEYEYE, J.A.; OLARINMOYE, A.O. Cassava leaf silage and cassava peel as dry season feed for west african dwarf sheep. *Global Journal of Science Frontier Research Agriculture and Veterinary Sciences*, v.13, n.2, p.1-5, 2013.

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.; BATISTA, A.S.M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.2, p.363-371, 2010.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; LEINZ, F.F. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos com diferentes idades. *Brazilian Journal of Animal Science*, v.29, p.1803-1810, 2000.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G.; MENEZES, L.M.; RAMOS, J.P.F.; GOMES, J.T.; VIANA, J.A. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e suas cruzas com Dorper terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.18, n.2, p.388-401, 2017.

CLAFFEY, N.A.; FAHEY, A.G.; GKARANE, V.; MOLONEY, A.P.; MONAHAN, F.J.; DISKIN, M.G. Effect of forage to concentrate ratio and duration of feeding on growth and feed conversion efficiency of male lambs. *Translational Animal Science*, v.2, n.4, p.419-427, 2018.

CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; OTSUK, I.P. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Sulffolk alimentados com diferentes volumosos. *Ciência Rural*, v.31, n.4, p.671-676, 2001.

FIGUEIREDO, M.P.; SOUZA, L.F.; FERREIRA, J.Q. Cinética da degradação ruminal da matéria seca da haste, da raiz, do feno da parte aérea e da silagem de raiz de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tratada com ureia. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, v.43, n.1, p.11-17, 2006.

FREIRE, M.T.A.; NAKAO, M.Y.; GUERRA, C.C.; CARRER, C.C.; SOUZA, S.C.; TRINDADE, M.A. Determinação de parâmetros físico-químicos e de aceitação sensorial da carne de cordeiros proveniente de diferentes tipos raciais. *Alimentos e Nutrição*, v.21, n.3, p.481-486, 2010.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; COSTA, T.I.R.; ALMEIDA, A.K.; PEREIRA, I.G.; ALVARENGA, F.A.P.; LIMA, N.L.L. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.6, p.1313-1321, 2010.

HUNTINGTON, J.A.; GIVENS, D.I. The *in situ* technique for studying the rumen degradation of feeds: a review of the procedure. *Nutrition Abstract and Review (B)*, v.65, p.64-93, 1995.

ISSAKOWICZ, J.; BUENO, M.S.; SAMPAIO, A.C.K.; HAGUIWARA, M.M.H. Características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e ½ Ile de France ½Texel terminados em confinamento. *Boletim de Indústria Animal*, v.1, n.3, p.217-225, 2014.

ISSAKOWICZ, J.; BUENO, M.S.; SAMPAIO, A.C.K.; DUARTE, K.M.R. Effect of concentrate level and live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation on Texel lamb performance and carcass characteristics. *Livestock Science*, v.155, n.1, p.44-52, 2013.

ISSAKOWICZ, J.; ISSAKOWICZ, A.C.K.S.; BUENO, M.S.; COSTA, R.L.D.; GERALDO, A.T.; ABDALLA, A.L.; McMANUS, C.; LOUVANDINI, H. Crossbreeding locally adapted hair sheep to improve productivity and meat quality. *Scientia Agricola*, v.75, n.4, p.288-295, 2018.

LIMA, A.S.; SILVA, J.F.S.; SOUZA, M.T.C.; VIEIRA, M.S.B.; PRAXEDES, R.F.; RIBEIRO, J.S.; CARDOSO, D.B.; RANGEL, A.H.N.; CARVALHO, F.F.R.; LIMA JUNIOR, D.M. Carcass characteristics and meat quality of lambs fed with cassava foliage hay and spineless cactus. *Animal Science Journal*, v.92, p.1-10, 2021.

MARQUES, K.M.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; REIS, S.T.; SOUZA, V.M.; PIRES, D.A.A.; PALMA, M.N.N.; SILVA, G.W.V.S.; ANTUNES, A.P.S. Cinética de fermentação *in vitro* de silagens da parte aérea de mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, n.1, p.233-247, 2013.

MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U.; VILELA, D.; SILVA, D.C.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M. Inclusão de silagem de rama de mandioca em substituição à pastagem na alimentação de vacas em lactação: produção, qualidade do leite e da gordura. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.1, p.174-181, 2009.

MOTA, A.D.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; SOUZA, A.S.; REIS, S.T.; TOMICH, T.R.; CALDEIRA, L.A.; MENEZES, G.C.C.; COSTA, M.D. Perfil de fermentação e perdas na ensilagem de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.7, p.1466-1473, 2011.

NASCIMENTO, C.O.; SANTOS, S.A.; PINA, D.S.; TOSTO, M.S.L.; PINTO, L.F.B.; EIRAS, D.N.; ASSIS, D.Y.C.; PERAZZO, A.F.; ARAÚJO, M.L.G.; AZEVÊDO, J.A.G.; MOURÃO, G.B.; CARVALHO, G.G.P. Effect of roughage-to-concentrate ratios combined with different preserved tropical forages on the productive performance of feedlot lambs. *Small Ruminant Research*, v.182, p.15–21, 2020.

NRC. National Research Council. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. (National Academy Press, Washington), 2007.

OSÓRIO, J.C.S.; ASTIZ, C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; ALFRANCA, I.S. Produção de carne ovina alternativa para o Rio Grande do Sul. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1998.

SACCOL, A.G.F.; PIRES, C.C.; KLINGER, A.C.K.; PÖTTER, L.; SEIBERT, L.; LOPES, J.F.; QUADROS, F.L.F.; COSTA, S.T. Termination of lambs fed concentrate or pasture: performance and technical feasibility. *Semina*, v.41, n.2, p.633-646, 2020.

SUDARMAN, A.; HAYASHIDA, M.; PUSPITANING, I.R.; JAYANEGARA, A.; SHIWACHI, H. The use of cassava leaf silage as a substitute for concentrate feed in sheep. *Tropical Animal Health and Production*, v.48, p.1509–1512, 2016.

SENA, L.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; REIS, S.T.; OLIVEIRA, L.M.; MARQUES, K.M.S.; TOMICH, T.R. Degradabilidade das silagens de diferentes frações da parte aérea de quatro cultivares de mandioca. *Ciência Animal Brasileira*, v.15, n.3, p.249-258, 2014.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

SOUZA, A.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MOTA, A.D.S.; PALMA, M.N.N.; FRANCO, M.O.; DUTRA, E.S.; SANTOS, C.C.R.; AGUIAR, A.C.R.; OLIVEIRA, C.R.; ROCHA, W.J.B. Valor nutricional de frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.12, n.2, p.441-455, 2011.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.