

Desempenho produtivo e concentrações de N-ureico em ovinos alimentados com parte aérea da mandioca ensilada com aditivos alternativos¹

Performance and urea-n concentrations in sheep fed ensiled cassava foliage with alternative additives

OLIVEIRA, Jucimara Queiroz de^{2*}; LOURES, Daniele Rebouças Santana³;
BAGALDO, Adriana Regina³; ARAUJO, Fabiana Lana de³; SOUSA, Sabrina Luzia Gregio de⁴; ANDRADE, Marilice Alves de⁵; LIMA, Mailin Vasconcelos dos Santos⁵;
ALMEIDA, Bruna de Jesus⁶

¹Projeto financiado pela Fapesb.

²Escola Estadual Lauro Farani, Iaçú, Bahia, Brasil.

³Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, Brasil.

⁴Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

⁵Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Brasil.

⁶Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil.

*Endereço para correspondência: jucioliveira2004@hotmail.com.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a parte aérea da mandioca ensilada *in natura*, sem e com adição de 10% de farinha de varredura, farelo de jaca ou bagaço de laranja, na alimentação de ovinos confinados. Avaliou-se o desempenho produtivo e parâmetro sanguíneo, de 28 cordeiros não castrados, mestiços da raça Santa Inês, pesando inicialmente em média 22,0kg. Foram 14 dias de adaptação dos animais às dietas e às instalações e 56 de coleta de dados. Os consumos (g/animal/dia) de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos e FDN corrigido para cinzas e proteína, não diferiram e apresentaram as seguintes médias: 1466,7; 1448,5; 253,4; 69,8; 498,7; 662,0 e 410,8 respectivamente. A concentração média (24,8mg/dL) de nitrogênio ureico plasmático, não diferiu, mas, o efeito de tempo após alimentação apresentou comportamento quadrático, com pico de concentração, aproximadamente, às 3 horas. O ganho de peso médio (207,5g/dia), a média de peso final (30,1kg PC), o ganho de peso médio total (11,6kg) e a conversão alimentar (7,3kg MS/kg peso ganho) não foram influenciados pelas dietas. Conclui-se que as silagens de parte aérea da mandioca com ou sem os aditivos alternativos podem ser utilizadas na alimentação de ovinos.

Palavras-chave: conservação, nutrição, ruminantes, subproduto

SUMMARY

The objective was to evaluate the aerial part of cassava foliage in natura ensiled, without and with addition of 10% cassava meal, bran or jackfruit orange bagasse, in confined sheep feeding. It was evaluated the growth performance and sanguineous parameters of 28 cuts of Santa Ines lambs, non castrated, matzos Santa Inês breed, initially weighing on average 22kg. There were 14 days of adaptation the diets of the animals and installations and 56 of data collection. The intakes (g/ animal/ day) of dry matter, organic matter, crude protein, ether extract, neutral detergent insoluble fiber (NDF), non-fiber carbohydrates and NDF adjusted for ash and protein did not differ and have submitted the following averages: 1466.7, 1448.5, 253.4, 69.8, 498.7, 662.0 and 410.8, respectively. The mean concentration (24.8mg/dL) of plasma urea nitrogen did not differ, but the effect of time after feeding presented a quadratic response, with peak concentration approximately at 3 hours. The mean weight gain (207.5g/day), the average the final weight (30.1kg BW), the total mean weight gain (11.6kg) and feed conversion (7.3kg DM/kg weight gain) have not been affected by diets. It is concluded that, silages aerial part of cassava with or without alternatives additives can be used for sheep feeding.

Keywords: byproducts, conservation, nutrition, ruminants

INTRODUÇÃO

Com as perspectivas e exigências de mercado para os sistemas de criação animal, tem sido requerido à busca por alternativas que possibilitem melhores combinações de alimentos, redução do custo com alimentação, além da contribuição ambiental.

Neste contexto, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) destaca-se em função do bom valor nutricional, produtividade e difusão geográfica. Além de gerar subprodutos em quantidade e qualidade apreciáveis, como a parte aérea e a farinha de varredura, ela apresenta características adequadas ao processo de ensilagem, que pode ainda ser favorecido, com o uso de aditivos como o farelo de jaca e o bagaço de laranja.

Como o manejo alimentar adequado constitui importante fator de variação do peso corporal e das medidas morfométricas, estudos dos aspectos morfológicos permitem avaliação complementar dos sistemas de alimentação (CUNHA FILHO et al., 2010). Da mesma forma, o teor de nitrogênio ureico no plasma sanguíneo tem sido utilizado para obtenção de informações complementares sobre o perfil da nutrição proteica de ruminantes, envolvendo a resposta metabólica destes animais à determinada dieta (CHIZZOTTI et al., 2007).

Na determinação do desempenho animal, o consumo de alimentos é o fator mais importante, sendo que, das variações ocorridas, 60 a 90% provem do consumo e 10 a 40% da digestibilidade (COSTA et al., 2005).

Sabendo-se que a adição de fontes de carboidratos solúveis à maioria das forrageiras na ensilagem, no intuito de aprimorar o processo de fermentação e valor nutritivo, e que dessa forma

podem contribuir para os aspectos qualitativos das silagens (REZENDE et al., 2010; SANTOS et al., 2008), justifica-se o interesse no uso da farinha de varredura, do farelo de jaca e do bagaço da laranja.

Assim, objetivou-se aqui averiguar o potencial da parte aérea da mandioca ensilada *in natura* sem e com a inclusão de farinha de varredura, farelo de jaca ou bagaço de laranja, no desempenho produtivo de ovinos confinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em Cruz das Almas. De maio a setembro de 2012. A farinha de varredura, constituída pelo material dispensado durante a fabricação da farinha de mandioca para consumo humano, foi fornecida pela Cooperativa de Produtores Rurais de Presidente Tancredo Neves; bem como a parte aérea de mandioca. A jaca, colhida na zona rural da região; e o bagaço da laranja (cascas e polpa) em lanchonetes. Para obtenção dos farelos, as jacas inteiras foram cortadas com facão e, assim como o bagaço da laranja, desidratou-se parcialmente ao sol por 3 dias; processou-se em ensiladeira estacionária e novamente foram expostos ao sol por mais 2 dias, para total desidratação; quando finalmente foram processados em triturador para grãos. A composição químico-bromatológica dos aditivos está apresentada na Tabela 1.

A parte aérea da mandioca (terço superior) foi utilizada *in natura* com idade média de 12 meses e teor de MS de 30,9%. Após ser processada em ensiladeira estacionária a partículas de 2cm, foi ensilada sem aditivo e

baseando-se na matéria natural, foi homogeneizada com 10% dos aditivos (farinha de varredura ou farelo de jaca ou bagaço de laranja), no momento da ensilagem.

O material foi compactado por pisoteio em tonéis de PVC, com capacidade para

120L, com tampa vedável e trava de metal, atingindo massa específica média de aproximadamente 683kg/m³. Depois de vedados, os silos foram armazenados em local ventilado e abertos após 30 dias de fermentação.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica da farinha de varredura, farelo de jaca e bagaço de laranja

Item	MS%	MM ¹	PB ¹	EE ¹	FDNcp ¹	LIG ¹	PIDN ²	PIDA ²	PLIG ²	CNFcp ¹
F. varredura	94,0	3,0	1,4	0,7	20,0	8,6	19,5	37,9	1,9	74,9
F.jaca	92,2	4,5	7,3	1,5	27,0	13,2	24,2	19,7	10,9	59,7
B. laranja	88,2	3,9	6,7	1,2	24,9	5,7	4,4	12,7	2,2	66,4

¹Com base no % de matéria seca (MS); ² Com base no % de proteína bruta (PB).

MM = matéria mineral; EE = extrato etéreo; FDNcp = fibra insolúvel em detergente neutro livre de cinzas e proteína; LIG = lignina; PIDN = proteína insolúvel em detergente neutro; PIDA = proteína insolúvel em detergente ácido; PLIG = proteína ligada à lignina; CNFcp = carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína.

Utilizou-se 28 cordeiros não castrados, mestiços da raça Santa Inês, pesando em média 22,0kg, dispostos em delineamento inteiramente casualizados, com 4 tratamentos e 7 repetições. Inicialmente receberam tratamento preventivo contra as principais doenças e verminoses e foram alojados em gaiolas metabólicas de 3,0m² contendo cocho, bebedouro e saleiros.

As dietas foram fornecidas como dieta total, com relação concentrado volumoso de 40:60, continham 16% de PB e foram formuladas visando ganho médio diário de 200g (NRCl, 2007). O concentrado foi à base dos farelos de soja e milho e núcleo para rações de ovinos. A composição percentual do concentrado e químico-bromatológica dos ingredientes e das dietas (silagens + concentrado) estão apresentadas na Tabela 2.

O fornecimento era diariamente às 7 e 15hs e as sobras pesadas pela manhã. Os ajustes de consumo foram feitos por meio de pesagem do alimento fornecido

e das sobras, permitindo sobras de 10%. Amostras das silagens e sobras foram coletadas dos silos semanalmente.

As pesagens dos animais foram: no início do experimento; após o período de adaptação de 14 dias, depois de submetidos a jejum de sólidos por 14 horas, considerando-se este como o peso inicial; e a cada 14 dias, durante os 56 dias de coleta de dados, para ajuste da dieta e obtenção do peso final. As análises para as avaliações químico-bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da UFRB. Seguindo metodologia da AOAC (1990) descrita por Silva & Queiroz (2002), procedeu-se a determinação da matéria pré-seca; o processamento das amostras em moinho estacionário “Thomas Wiley” modelo 4, com peneira de crivo de 1mm; seguindo com as avaliações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB). O extrato etéreo (EE) foi estimado através do método de *randall* (INCT-CA G-005/1), descrito por Detmann et al. (2012).

Para a fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), lignina e proteína ligada à lignina, utilizou-se metodologia descrita por Mertens (2002). As correções da FDN para cinzas e proteína (FDNcp) foram

realizadas de acordo com Licitra et al. (1996) e Mertens (2002), descrito por Detmann et al. (2012), (PIDN - método INCT-CA N-004/1; PIDA - método INCT-CA N 005/1; CIDN - método INCT-CA M-002/1; CIDA - método INCT- CA M-003/1).

Tabela 2. Composição percentual do concentrado e químico-bromatológica dos farelos de milho e soja e das dietas (tratamentos) contendo a parte aérea da mandioca ensilada sem aditivo; com farinha de varredura; farelo de jaca; e bagaço de laranja

Ingrediente (%MS)	Composição percentual do concentrado					
	Sem aditivo	F. varredura	F. jaca	B. laranja		
Farelo de milho	25,5	25,5	24,6	27,4		
Farelo de soja	13,3	13,3	14,2	11,4		
Núcleo	1,2	1,2	1,2	1,2		
Silagem	60,0	60,0	60,0	60,0		
Variáveis	Composição químico-bromatológica					
	Tratamentos (silagens + concentrado)				Farelos	
	Sem aditivo	F. varredura	F. jaca	B. laranja	Milho	Soja
MS%	52,9	56,7	57,4	58,0	92,0	92,3
MO ¹	92,4	93,2	93,4	93,4	98,6	93,5
PB ¹	15,9	16,6	16,6	16,6	6,5	48,0
EE ¹	4,6	4,7	4,3	4,4	5,5	3,0
FDN ¹	36,4	36,2	36,2	37,4	14,3	16,0
FDNcp ¹	30,2	29,4	31,0	31,3	12,6	13,1
PIDN ²	34,6	30,5	28,5	29,8	21,9	5,3
CNFcp ¹	42,3	43,1	42,0	41,7	74,0	29,5

¹%MS = matéria seca, ²%PB = proteína bruta, MO = matéria orgânica, EE = extrato etéreo, FDN = fibra insolúvel em detergente neutro, FDNcp = FDN livre de cinzas e proteína, PIDN = PB insolúvel em detergente neutro, CNFcp = carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína.

As percentagens dos carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos livres de cinzas e proteína (CNFcp) foram obtidos através das equações propostas por Sniffen et al. (1992): CT (MS%) = 100 - (%PB + %EE + %MM); com adaptação para o CNF, por Detmann & Valadares Filho (2010): CNFcp = 100 - %FDNcp - %PB - %EE - %MM. A matéria orgânica (MO) e hemicelulose

(HEM) foram obtidas pelas fórmulas: MO (%) = 100 - MM (%); e HEM (%) = FDNcp - FDA.

O consumo voluntário, com base na MS, foi avaliado através da diferença entre a dieta total oferecida e as sobras, obtendo-se os consumos de MS, MO, PB, EE, FDN, FDNcp e CNFcp. Considerou-se o peso inicial e final dos animais para obtenção do ganho médio

diário (GMD) e da conversão alimentar (CA).

Ao 55º dia de experimentação, coletou-se o sangue para determinação dos teores de ureia (UP) e N-ureico plasmáticos (NUP). Retirou-se 4 amostras de sangue de todos os ovinos, por punção da veia jugular (10mL). Sendo a primeira antes do arraçoamento matinal, e as demais a cada 2 horas sequenciais, utilizando-se anticoagulante (EDTA). O sangue foi centrifugado a 5.000 rpm por 15 min e o plasma sanguíneo, acondicionado em microtubo tipo *eppendorf* e congelado a -15°C. Os teores de UP e NUP foram determinados em aparelho espectrofotômetro, pela metodologia urease modificada, utilizando-se *kits* comerciais, considerando-se que a UP contém 46% de nitrogênio (N).

Ao 56º dia de experimentação, quando a idade média dos animais era de 160 dias, após jejum de 14hs, pesaram-se os animais para obtenção do peso corporal final e avaliou-se as características fenotípicas (conformação e morfometria corporal). As medidas morfométricas foram obtidas com o auxílio de fita métrica, considerando-se as características de comprimento: corporal, dorso-lombo e garupa; largura: dorso-lombo, ílio e ísquio; espessura do coxão; altura do anterior e posterior; perímetro e profundidade torácica. Também os animais foram submetidos à atribuição de conformação corporal, com escala de 1-5; em que 1 = muito pobre e 5 = excelente. Seguindo metodologia de acordo com Osório & Osório (2005).

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o *software* SAS 9.0 (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2002), ao nível de significância de 1%. Após o teste de normalidade, as variáveis de consumo voluntário e desempenho produtivo, foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey. A

avaliação fenotípica se deu por correlação e os parâmetros plasmáticos, utilizando o procedimento PROC MIXED do SAS, sendo as médias comparadas por meio de contrastes ortogonais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca não diferiu ($P>0,01$; Tabela 3), mas atendeu as exigências para ovinos em crescimento com ganho de 200 g/dia, que é de 830 g/animal/dia (NRC, 2007). A média do consumo, 1465,6g/animal/dia, equivalente a 4,3% do peso corporal (PC), foi compatível com os 3 a 4,5% preconizados (NRC, 2007). Provavelmente devido à semelhança na composição químico-bromatológica das dietas e aceitabilidade pelos animais; evidenciando que as silagens apresentaram adequado perfil fermentativo.

Em contribuição, Jobim et al. (2007) citaram que a resposta do animal à silagem é dependente do padrão de fermentação, que, por sua vez, afeta a forma e a concentração dos nutrientes e a ingestão. O que aqui pode ser reforçado pelos adequados valores de pH, 4,2 para a silagem sem aditivo e em média 4,0 para as aditivadas, já que são desejáveis níveis de pH entre 3,8 e 4,2, (JOBIM et al., 2007).

O valor médio da fração orgânica (93,1%), com base na MS (%), foi semelhante aos 93,3% encontrado por Ferreira et al. (2007), ao avaliarem a silagem do terço superior da rama da mandioca. Dessa forma, o consumo de matéria orgânica também não diferiu ($P>0,01$; Tabela 3), e não foi influenciado pelos teores de fibra, apresentando média de consumo de 1448,5 (g/animal/dia).

Tabela 3. Consumo médio de ovinos alimentados com dietas contendo a parte aérea da mandioca ensilada sem aditivo, com farinha de varredura, farelo de jaca e bagaço de laranja

Variáveis	Sem aditivo	F. varredura	F. jaca	B. laranja	P-valor	CV%
(g/dia)						
CMS (%)	1302,5	1587,2	1563,3	1413,9	0,0727	14,7
CMO ¹	1229,8	1507,1	1490,0	1349,4	0,0604	14,7
CPB ¹	215,5	275,8	270,0	252,3	0,0160	13,8
CEE ¹	62,7	79,2	70,2	67,3	0,0209	13,3
CFDN ¹	452,9	550,7	550,9	440,4	0,0273	16,8
CCNFcp ¹	579,3	713,9	683,3	671,7	0,0568	13,6
CFDNcp ¹	371,4	438,6	465,4	367,9	0,0409	17,5
(%PC)						
CMS(%)	4,0	4,6	4,4	4,2	0,1914	11,6
CFDNcp ¹	1,1	1,3	1,3	1,1	0,0573	13,4
(g/kg PC ^{0,75})						
CMS (%)	95,8	111,2	107,2	100,8	0,1216	11,8
CFDNcp ¹	27,2	30,7	31,9	26,2	0,0446	14,0

¹ % matéria seca. Consumos: CMS = matéria seca; CMO = matéria orgânica; CPB = proteína bruta; CEE = extrato etéreo; CFDN = fibra insolúvel em detergente neutro; CFDNcp = FDN corrigida para cinzas e proteína; P<0,01; CV = coeficiente de variação; PC = peso corporal.

Considerando-se que o teor de FDN na dieta é o melhor preditor de ingestão de MS para ruminantes (MERTENS, 1992) e que, neste estudo, a média do consumo de MS foi de 4,3% PC, deduz-se que a FDN não provocou limitação física ao consumo de MS. Para Van Soest (1994), o consumo de FDN deve ser de 0,8 até 2,2% do PC para ruminantes. Este trabalho apresentou média de consumo de FDN de 1,4% PC. Oliveira et al. (2010) encontraram consumo de FDN de 1,9% PC; e como ocorreu aqui, também não observaram diferença no consumo de CNF. Os consumos de FDNcp e CNFcp apresentaram, respectivamente, médias de 410,8 e 662,0 (g/animal/dia).

O consumo de extrato etéreo não diferiu (P>0,01; Tabela 3), apresentando média de 69,8g/animal/dia. Todos os tratamentos apresentaram teor de EE semelhante entre si e abaixo de 7%, que é o limite máximo recomendado, para não interferir negativamente no consumo de nutrientes (NRC, 2001). Diferente deste

estudo, Oliveira et al. (2010), trabalhando com a casca de café e farelos de mandioca e cacau na ensilagem de capim-elefante para cabras, concluíram que o consumo de EE foi maior para a silagem com farelo de mandioca.

O consumo de proteína bruta PB também foi semelhante (P>0,01; Tabela 3), apresentando em média 253,4g/animal/dia, acima dos 156g/animal/dia exigido por ovinos em crescimento (National Research Council, 2007). Provavelmente, porque as dietas eram isonitrogenadas e pela não diferença no consumo de MS. Já Oliveira et al. (2010), avaliando a casca de café e farelos de mandioca e cacau na ensilagem do capim-elefante, observaram maior consumo de PB para as silagens que continham os farelos de mandioca e cacau. Vários autores destacam o elevado teor de PB da parte aérea da mandioca. Mas, para Faustino (2003), na ensilagem, isso pode dificultar a redução do pH, devido ao

efeito tamponante característico dessa forrageira. O que não foi observado neste trabalho, que apresentou adequados valores de pH (3,99 a 4,23). Assim, possivelmente, as silagens contribuíram para que o conteúdo de PB das dietas estivesse acima do valor mínimo (7%) recomendado (DETMANN et al., 2008; VAN SOEST, 1994), ressaltando o potencial de conservação das silagens produzidas.

A concentração de nitrogênio ureico no plasma sanguíneo (NUP) pode ser utilizada para monitorar a utilização do nitrogênio da dieta, já que há correlação positiva entre a concentração de NUP e teores dietéticos de proteína (Broderick & Clayton, 1997; Santos et al. 2001) e proteína degradada no rúmen (CHIZZOTTI, 2004). Aqui, houve semelhança ($P>0,01$) na concentração de ureia plasmática (UP) e NUP e comportamento quadrático ($P<0,01$) para efeito de tempo. Apresentando valor médio (mg/dL) de 53,3 UP e 24,8 NUP (Tabela 4 e Figura 1). Nos ruminantes, quando o nível de síntese

da amônia (NH_3) excede a taxa de utilização pelos microrganismos, observa-se acréscimo da concentração de NH_3 no rúmen, que é absorvida pela corrente sanguínea através da parede ruminal (FROSI & MULLBACH, 1999). Neste estudo, provavelmente, o fato das dietas terem sido isonitrogenadas e a semelhança no consumo de PB contribuíram para a não diferenciação na concentração de NUP, em função das dietas.

Para Santos et al. (2001), quanto maior a degradabilidade ruminal da PB, maior a concentração de UP, e conseqüentemente de NUP (CHIZZOTTI et al., 2007). Alves et al. (2010) ponderam que, a concentração elevada de ureia no sangue, também é indicativa de ineficiência no aproveitamento da PB dietética. Igualmente, Oliveira et al. (2001) consideraram que concentrações de NUP de 19 a 20mg/dL seriam indicativos de que os animais não utilizaram boa parte do nitrogênio consumido.

Tabela 4. Concentração média de ureia (UP) e nitrogênio ureico plasmático (NUP) em ovinos, em função da alimentação contendo a parte aérea da mandioca ensilada sem aditivo, com farinha de varredura, farelo de jaca e bagaço de laranja; e em função do tempo após alimentação

Variável (mg/dL)	Tratamentos				P-Valor
	Sem aditivo	F. varredura	F. jaca	B.laranja	
UP	49,7	54,2	55,0	54,2	0,2814
NUP	23,1	25,2	25,6	25,3	0,2814
Variável (mg/dL)	Tempo (horas)				P-Valor
	0	2	4	6	
UP	45,8	55,8	56,7	54,8	0,0045 ¹
NUP	21,34	26,0	26,4	25,6	0,0045 ²

¹ $\hat{Y}=45,7329+7,4801x-1,2778x^2$; ² $\hat{Y}=21,3115+3,4857x-0,5955x^2$; $P<0,01$.

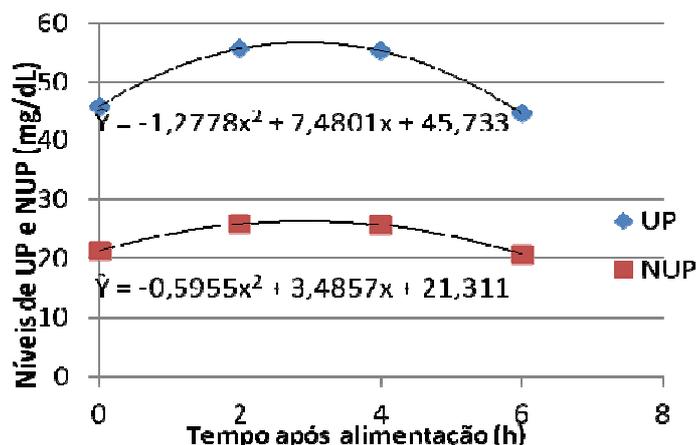


Figura 1. Níveis médios de ureia (UP) e nitrogênio ureico plasmático (NUP) de ovinos alimentados com parte aérea da mandioca ensilada com e sem aditivos alternativos

Assim, a média dos valores de NUP (24,8 mg/dL) reforça a hipótese de boa degradabilidade da PB; e pode ter sido acima dos 20 mg/dL preconizado por Guimarães Júnior et al. (2007) e Oliveira et al. (2001), devido ao elevado consumo de PB (253,4 g/animal/dia), que foi acima do exigido por ovinos em crescimento (NRC, 2007). Corroborando com estes resultados, Nunes et al. (2011) observaram que a inclusão de torta de dendê não influenciou o NUP em ovinos, concluindo que a relação entre os níveis de proteína e energia nas rações experimentais manteve-se equilibrada. Também Domingues et al. (2010), avaliando níveis de torta de girassol em substituição ao farelo de algodão na alimentação de novilhos de corte, com dietas isonitrogenadas, não encontraram efeito significativo entre os valores de UP. E notaram diferença entre os tempos de coleta, sendo observado pico máximo às 2 horas após alimentação. Semelhante ao que ocorreu aqui, pois, as concentrações de UP e NUP apresentaram comportamento quadrático em função dos horários de coleta de sangue, com maior pico de concentração

no tempo de, aproximadamente, 3 horas após o fornecimento da dieta matinal, como visto na Figura 1.

Do mesmo modo, Nunes et al. (2011) observaram que a inclusão de torta de dendê na dieta de ovinos, influenciou a concentração de NUP entre as horas de coleta após a refeição, justificando que, com o avanço do tempo após alimentação, aumenta-se a absorção de nitrogênio, acarretando maior concentração deste no sangue, podendo atingir picos no intervalo de 2 a 4 horas após o arraçoamento.

Para Guimarães Júnior et al. (2007), normalmente, as maiores concentrações de NH_3 ocorrem de 3 a 5 horas após a alimentação, quando os animais são suplementados com farelados proteicos. Gustafsson & Palmquist (1993) acrescentaram que após o pico atingido às 3 horas, as concentrações de N-ureico sanguíneo retornam ao seu estado inicial, em 5 a 6 horas após alimentação, como também foi verificado neste trabalho.

O ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) não foram

influenciados ($P>0,01$) pelas dietas, como pode ser observado na Tabela 5. As dietas resultaram em boa aceitabilidade pelos animais, não limitando o seu desempenho. Em média, o GMD foi de 207,5g/dia, atendendo ao esperado (200 g/dia). Corroborando com os resultados desse estudo, Ferreira et al. (2009), avaliando

silagens de capim-elefante contendo subprodutos do processamento de frutas (abacaxi, acerola e caju), na alimentação de ovinos, também não encontraram diferença no ganho de peso dos animais que receberam silagens com subprodutos, porém, os alimentados com a silagem exclusiva de capim-elefante, apresentaram ganho de peso inferior.

Tabela 5. Médias obtidas em ovinos recebendo dietas contendo a parte aérea da mandioca ensilada sem aditivo; com farinha de varredura; farelo de jaca; e bagaço de laranja

Variáveis	Sem	F.	F.	B.	P-valor	CV(%)
Peso final (kg)	32,7	34,4	35,4	33,8	0,3823	8,4
Ganho médio total (kg)	11,3	12,1	11,5	11,6	0,8000	14,7
Ganho médio diário (kg/dia)	0,201	0,217	0,206	0,206	0,7995	14,7
Consumo de matéria seca (kg/dia)	1,3	1,6	1,6	1,4	0,0727	14,7
Conversão alimentar	6,9	7,5	7,7	7,0	0,5307	15,9

$P<0,01$; CV = coeficiente de variação.

Para Ferreira et al. (2009), a adição dos subprodutos propiciou a obtenção de silagens de melhor qualidade. O que não foi observado no presente ensaio. Uma vez que, não houve diferença entre os tratamentos para o desempenho dos animais. O que demonstra, também, o bom potencial da silagem exclusiva da parte aérea da mandioca.

É provável que o nível de inclusão dos aditivos tenha sido baixo, e por isso não tenha resultado em melhora significativa do perfil fermentativo das silagens. Pois, é sabido que fontes de carboidratos, adicionados à maioria das forrageiras na ensilagem, podem resultar na obtenção de silagens de melhor qualidade (REZENDE et al., 2010; SANTOS et al., 2008).

Ademais, Ferreira et al. (2009), que avaliaram silagens de capim-elefante contendo subprodutos do processamento de frutas, verificaram que os animais não alcançaram os 200 g/dia esperado. Observando que, quando o consumo de

PB foi de 7,4g/kgPC^{0,75}, o GMD foi de 134 g/animal/dia. E, neste trabalho, o consumo médio de PB (18,0 g/kgPC^{0,75}) culminou num valor médio para o GMD de 207,5g/animal/dia.

A conversão alimentar (CA) é a razão entre o consumo de MS e o GMD, representando a eficiência com que o animal transforma o alimento em proteína de origem animal. Assim, se CMS e GMD não foram influenciados pelas dietas, contribuíram para os resultados de conversão alimentar, que também não foram influenciados. A média da CA situou-se em 7,3kg MS/kg de peso ganho. Valor igual ao encontrado por Ferreira et al. (2009), quando avaliaram subprodutos do processamento de frutas nas silagens de capim-elefante.

No final do período experimental, após jejum, os animais apresentaram média de peso corporal de 34,1kg e ganho de peso médio de 11,6kg. Demonstraram correlação positiva ($P<0,01$), somente

as variáveis: condição corporal e as medidas (cm): largura dorso-lombo, comprimento da garupa, perímetro e profundidade torácica e largura do ílio. Para as demais características não houve correlação significativa. É sabido que, em decorrência das altas correlações com o peso corporal, na ausência de balança, as medidas

morfométricas, principalmente o perímetro torácico, podem até ser utilizadas para determinar o peso do animal (CUNHA FILHO et al., 2010). Os dados estatísticos obtidos para avaliação das características fenotípicas (conformação, peso e morfometria corporal), encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6. Coeficientes de correlação entre o peso corporal (kg), conformação e medidas morfométricas (cm) de ovinos recebendo dietas contendo a parte aérea da mandioca ensilada sem aditivo; com farinha de varredura; farelo de jaca; e bagaço de laranja

Variáveis	Peso corporal	P-Valor	CV (%)
Conformação (índice 1 a 5)	0,58*	0,0011	13,1
Comprimento corporal	0,14	0,4821	4,6
Comprimento dorso-lombo	0,30	0,1263	5,5
Largura dorso-lombo	0,60*	0,0008	9,1
Comprimento da garupa	0,51*	0,0053	17,6
Espessura coxão	0,39	0,0379	7,8
Altura anterior	0,15	0,4416	3,5
Perímetro torácico	0,69*	<0,0001	2,9
Altura posterior	-0,12	0,5537	18,1
Profundidade torácica	0,51*	0,0053	4,8
Largura ílio	0,76*	<0,0001	9,2
Largura ísquio	-0,24	0,2104	18,5

*P<0,01; CV = coeficiente de variação.

As proporções e o desenvolvimento dos tecidos que compõem a carcaça são características importantes que contribuem na produção de carne, assim, o adequado peso ao abate pode ser um indicativo de carcaças com alta proporção de músculo e adequada distribuição de gordura. Como reportou Pedrosa (2006) o peso do animal está relacionado ao tamanho do esqueleto, e a forma do corpo. O que corrobora com o a significância da correlação para a conformação corporal dos animais. A ausência de correlação entre o peso e o comprimento corporal, pode estar relacionada com a compacidade desses animais, pois, esta característica mostra a relação entre o peso e o comprimento

das carcaças, servindo para avaliação da quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento (SANTOS et al., 1998). Evidenciando também, que não há mais variação considerável no comprimento corporal quando o animal atinge a maturação esquelética (BUENO et al., 1997). Assim, os valores obtidos neste estudo para avaliação das características fenotípicas (conformação, peso e morfometria corporal), são similares aos encontrados na maior parte dos trabalhos da literatura para ovinos (COSTA JÚNIOR et al., 2006; CUNHA FILHO et al., 2010), permitindo inferir que as dietas experimentais não comprometeram o padrão de crescimento dos animais.

Ademais, a semelhança na composição químico-bromatológica das silagens, no consumo de MS e, conseqüentemente, das demais variáveis, certamente contribuiu para a semelhança no desempenho produtivo dos animais.

Diante das relações estabelecidas, conclui-se que as silagens de parte aérea da mandioca *in natura* com e sem adição da farinha de varredura, farelo de jaca ou bagaço de laranja, atendem aos parâmetros de consumo voluntário, ganho de peso e padrão de crescimento dos animais, demonstrando ter bom potencial no desempenho produtivo de ovinos confinados.

Por conseguinte, os resultados para as concentrações de UP e NUP tornam interessantes maiores investigações a respeito da degradabilidade da PB da parte aérea da mandioca, para melhor esclarecimento e aproveitamento do potencial desse subproduto. Sugerem-se também outras avaliações com inclusão desses aditivos na ração total e na ensilagem de forrageiras com menores valores de matéria seca e valor nutritivo. Uma vez que estes podem funcionar como eficientes aditivos para este tipo de material, esperando-se que sua adição, possivelmente, evite a perda de matéria seca; a ação de bactérias indesejáveis, produtoras de ácido butírico e de outros produtos, que diminuem os aspectos qualitativos das silagens; podendo ainda agregá-las valor nutritivo, devido à sua composição químico-bromatológica.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15. ed. Washington, D.C., 1990.
- ALVES, A.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; CABRAL, L.S.; LEONEL, F.P.; PAULA, N.F. Substituição do farelo de soja por farelo de algodão de alta energia em dietas para vacas leiteiras em produção: consumo, digestibilidade dos nutrientes, balanço de nitrogênio e produção leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.532-540, 2010.
- BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.2964-2971, 1997.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S. Avaliação de carcaças de cabritos abatidos com diferentes pesos vivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. v.3, p.355-357.
- CHIZZOTTI, M.L. **Avaliação da casca de algodão para novilhos de origem leiteira e determinação da excreção de creatinina e produção de proteína microbiana em novilhas e vacas leiteiras**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 132 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; CHIZZOTTI, F.H.M.; MARCONDES, M.I.; FONSECA, M.A. Consumo, digestibilidade e excreção de ureia e derivados de purinas em vacas de diferentes níveis de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.138-146, 2007.

COSTA JÚNIOR, G.S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVÊDO, D.M.M.R.; MARTINS FILHO, R.; CAVALCANTE, R.R.; LOPES, J.B.; OLIVEIRA, M.E. Caracterização morfológica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.

COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D; CECON, P.R.; PAULINO, P.V.R.; MORAES, E.H.B.K.; MAGALHÃES, K.A. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.

CUNHA FILHO, L.F.C.; REGO, F.C.A.; JUNIOR, F.A.B.; STERZA, F.A.M.; OKANO, W.; TRAPP, S.M. Predição do peso corporal a partir de mensurações corporais em ovinos texel. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.13, n.1, p.5-7, 2010.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.E.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos**. (INCT - Ciência animal). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, p.980-984, 2010.

DETMANN, E.; MAGALHÃES, K.A.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, MÁRIO, F.; HENRIQUES, L.T. Desenvolvimento de um submodelo bicompartimental para estimação da fração digestível da proteína bruta em bovinos a partir da composição química dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2215-2221, 2008.

DOMINGUES, A.R.; SILVA, L.D.F.; RIBEIRO, E.L.A.; CASTRO, V.S.; BARBOSA, M.A.A.F; MORI, R.M.; VIEIRA, M.T.L.; SILVA, J.A.O. Consumo, parâmetros ruminais e concentração de uréia plasmática em novilhos alimentados com diferentes níveis de torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.4, p.1059-1070, 2010.

FAUSTINO, J.O. Efeito da ensilagem do terço superior da rama de mandioca triturada ou inteira e dos tempos de armazenamento. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.25, n.2, p.403-410, 2003.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; SANTANA, G.Z.M.; BORGES, I.; LÔBO, R.N.B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante contendo subprodutos do processamento de frutas. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.2, p.315-322, 2009.

FERREIRA, G.D.G.; OLIVEIRA, R.L.; CARDOSO, E.C.; MAGALHÃES, A. L. R.; BRITO, E.L. Valor Nutritivo de Co-produtos da Mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.364-374, 2007.

FROSI, R.A.M.; MUHLBACH, P.R.F. Nitrogênio uréico no sangue (BUN) e nitrogênio uréico no leite (MUN) como ferramenta para monitorar o status protéico e energético da dieta de ruminantes. In: RIBEIRO, A.M.L.; BERNARDI, M.L.; KESSLER, A.M. (Ed.). **Tópicos em produção animal 1**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. p.41-54.

GUIMARÃES JUNIOR, R.; PEREIRA, L.G.R.; TOMICH, T.R.; GONÇALVES, L.C.; FERNANDES, F.D.; BARIONI, L.G.; JÚNIOR, G.B.M. **Uréia na Alimentação de vacas leiteiras**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 33p.

GUSTAFSSON, A.H.; PALMIQUIST, D.L. Diurnal variation of rumen ammonia and serum and milk urea in dairy cows at high and low yield. In: HAMMOND, A.C. Update on BUN. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.475-483, 1993.

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p.101-119, 2007.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992, p.1-33.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, p.1217-1240, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington, D.C., 2001. 381p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007.

NUNES, A.S.; OLIVEIRA, R.L.; BORJA, M.S.; BAGALDO, A.R.; MACOME, F.M.; JESUS, I.B.; SILVA, T.M.; BARBOSA, L.P.; GARCEZ NETO, A.F. Consumo, digestibilidade e parâmetros sanguíneos de cordeiros submetidos a dietas com torta de dendê. **Archivos Zootecnia**, v.60, n.232, p.903-912, 2011.

OLIVEIRA, J.B.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O.; CRUZ, J.F.; SILVA, F.F. Subprodutos industriais na ensilagem de capim-elefante para cabras leiteiras: consumo, digestibilidade de nutrientes e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.411-418, 2010.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; RENNÓ, L.N.; QUEIROZ, A.C.; CHIZZOTTI, M.L. Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoprotéicas contendo níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.
Produção de carne ovina: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça. 2.ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. 82p.

PEDROSA, V.B. **Estimação dos parâmetros genéticos do peso adulto em matrizes da raça nelore.** 2006. 77f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

REZENDE, A.V.; FARIA JUNIOR, D.C.N.; RABELO, C.H.S.; RABELO, F.H.S.; CARVALHO, A.; SILVA, L.M.; SILVEIRA, M.S.; SANTOS, W.B. Qualidade de silagens de cana-de-açúcar e capim-elefante aditivadas com torta de polpa de coco macaúba. **Revista Agrarian**, v.3, n.9, p.224-232, 2010.

SANTOS, G.T.; CAVALIERI, F.L.B.; MODESTO, E.C. Recentes avanços em nitrogênio não protéico na nutrição vacas leiteiras. In: SINLEITE - NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.225-248.

SANTOS, E.M.; ZANINE, A.M.; DANTAS, P.A.S.; DÓREA, J.R.R.; SILVA, T.C.; PEREIRA, O.G.; LANA, R.P.; COSTA, R.G. Composição bromatológica, perdas e perfil fermentativo de silagens de capim-elefante com níveis de jaca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], v.9, n.1, p.71-80, 2008.

SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; RODA, D.S.; LEINIZ, F.F.; RODRIGUEZ, C.F.C. Efeitos do cruzamento de carneiros Suffolk, com ovelhas produtoras de lã, sobre a produção de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.4, n.35, p.570-572.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, D.J.; Van SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **The SAS System for Windows:** version 8.02. Cary: SAS Institute, 2001.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** 2.ed. New york: Cornell university Press, 1994. 476p.

Data de recebimento: 11/02/2014

Data de aprovação: 09/09/2014