

## Digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio em caprinos alimentados com dietas contendo mandioca e algaroba

Intake, digestibility nutrient and nitrogen balance in goats fed containing cassava and mesquite pod meal

Digestibilidad de los nutrientes y balance de nitrógeno en cabras alimentadas con dietas que contienen mandioca y algarroba

Recebido: 02/06/2022 | Revisado: 29/06/2022 | Aceitado: 09/08/2023 | Publicado: 12/08/2023

**Ana Patrícia David de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0924-2316>

Universidade Federal da Bahia, Brasil

E-mail: [ana.david282021@gmail.com](mailto:ana.david282021@gmail.com)

**Adriana Regina Bagaldo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5800-7609>

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil

E-mail: [arbagaldo@gmail.com](mailto:arbagaldo@gmail.com)

**Salete Alves de Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8329-0933>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Semiárido, Brasil

Email: [salete.moraes@embrapa.br](mailto:salete.moraes@embrapa.br)

**Leonardo Freitas Lima**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7379-6626>

Universidade Federal da Bahia, Brasil

Email: [leonardofreitaslima@yahoo.com.br](mailto:leonardofreitaslima@yahoo.com.br)

**Roberta Tapajós Siqueira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3069-6566>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

Email: [siqueiraroberta4@gmail.com](mailto:siqueiraroberta4@gmail.com)

**Luís Gabriel Alves Cirne**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8792-1587>

Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil

Email: [lgabrielcirne@hotmail.com](mailto:lgabrielcirne@hotmail.com)

### Resumo

Avaliaram-se o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e o balanço de nitrogênio de dietas contendo silagem da parte aérea de mandioca (SILPAM), raspa de mandioca (RM) e farelo da vagem de algaroba (FVA) com diferentes proporções de concentrado (0, 20, 40 e 60%). Utilizou-se 20 caprinos mestiços, com idade média de 8 meses, castrados, com peso vivo médio inicial de 17 kg, confinados, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. A adição de concentrados às dietas não influenciou ( $P>0,05$ ) os consumos (g/dia, %PV, g/UTM) de MS, PB e MO, com exceção do EE, do FDN e FDA em %PV e g/UTM que apresentaram redução ( $P<0,05$ ) e de CNF (g/dia, %PV e g/UTM) que aumentou ( $P<0,05$ ). Os coeficientes de digestibilidade e o balanço de nitrogênio não foram comprometidos ( $P>0,05$ ) com a adição de concentrados às dietas. Dietas contendo silagem da parte aérea e raspa da mandioca e farelo da vagem de algaroba associada a concentrados para caprinos em terminação, não compromete o consumo, a digestibilidade e o balanço de nitrogênio de caprinos.

**Palavras-chave:** Alimento alternativo; Confinamento; Consumo; Semiárido.

### Abstract

Evaluated the intake and nutrient digestibility of diets containing cassava stem and foliage silage (CSFS) and concentrated. We used 20 crossbred goats, castrate, with average weight of 17kg, distributed in a completely randomized design for a period of 25 days. The proportions of total concentrate diets were 0, 20, 40 and 60%, made according to (NRC 2007). The digestibility coefficients were determined by total collection of feces. Data on intake and digestibility were evaluated by analysis of variance and regression using the program SISVAR (2005). The addition of concentrates to the diet did not affect ( $P>0.05$ ) on intake (g/day, %BW, g/UTM) of DM, CP, OM and MM, where the EE were significant ( $P<0.05$ ) showing a linear decrease, observing the same result for the NDF and ADF in %BW and g/UTM. The intakes (g/day, %BW and g/UTM) CNF showed an increasing linear effect ( $P<0.05$ ).

The digestibility coefficients were not significant ( $P>0.05$ ) with the addition of concentrated diets. Nitrogen balance was similar ( $P>0.05$ ) between diets spiked with concentrates.

**Keywords:** Dry matter; Crude protein; Semiarid.

### Resumen

Se evaluó el consumo, la digestibilidad de los nutrientes y el balance de nitrógeno de dietas que contenían ensilado aéreo de mandioca (SILPAM), restos de mandioca (RM) y harina de vaina de algarroba (FVA) con diferentes proporciones de concentrado (0, 20, 40 y 60%). Se utilizaron 20 cabras cruzadas, con una edad media de 8 meses, castradas, con un peso vivo inicial medio de 17 kg, confinadas, distribuidas en un diseño totalmente aleatorio. La adición de concentrados a las dietas no influyó ( $P>0,05$ ) en las ingestas (g/día, %PV, g/UTM) de MS, CP y MO, a excepción de EE, FDN y FDA en %PV y g/UTM que presentaron reducción ( $P<0,05$ ) y CNF (g/día, %PV y g/UTM) que aumentaron ( $P<0,05$ ). Los coeficientes de digestibilidad y el balance de nitrógeno no se vieron comprometidos ( $P>0,05$ ) con la adición de concentrados a las dietas. Las dietas que contienen parte aérea de ensilado de yuca y restos de mandioca y harina de vainas de algarroba asociadas a concentrados para cabras en terminación, no comprometieron el consumo, la digestibilidad y el balance de nitrógeno de las cabras.

**Palabras clave:** Alimentación alternativa; Confinamiento; Consumo; Semiárido

## 1. Introdução

Na maioria dos sistemas de produção animal, a preocupação com a minimização dos custos é vigente, principalmente relativo à alimentação, que corresponde a aproximadamente 70% das despesas totais. Sendo assim, a busca por alimentos alternativos para suprir as necessidades nutricionais dos animais em épocas secas na região semiárida, objetivando diminuir os custos de produção, se intensifica pela baixa disponibilidade e qualidade de forragens.

Com isso, surge a oportunidade de utilização de culturas como a da mandioca e da algaroba, sendo essas, adaptadas ao clima de regiões semiáridas, possuindo produções satisfatórias e características nutricionais adequadas ao uso na alimentação de ruminantes.

A mandioca pode ser totalmente aproveitada na alimentação animal, em que sua parte aérea é rica em proteína e suas raízes em energia. A algaroba é uma leguminosa arbórea que em períodos de seca prolongada permanece vigorosa, concentrando seu valor nutritivo nas vargens (frutos) que é rica em carboidratos e proteínas. A importância dessas culturas (mandioca e algaroba) como fonte alternativa de nutrientes é baseada na sua utilização em formulação de dietas para suprir as exigências em proteína e energia e no máximo aproveitamento pelo animal, propiciando substituição a outros insumos onerosos como o milho e a soja e/ou algodão.

Diante deste contexto, objetivou-se avaliar o consumo, a digestibilidade de nutrientes e o balanço de nitrogênio em caprinos alimentados com dietas contendo mandioca e algaroba.

## 2. Metodologia

O experimento foi financiado pelo Banco do Nordeste (BNB) e conduzido no período de janeiro a fevereiro de 2011, no Setor de Metabolismo Animal da Embrapa Semiárido, a 43 km da cidade de Petrolina, PE, localizado a 09°09' de latitude Sul e 40°22' de longitude Oeste e altitude de 376 m, possuindo precipitação média anual de 335,5 mm com umidade relativa do ar em torno de 61% e temperatura manual de 25,9°C. As análises químico-bromatológicas das raízes de mandioca (RRM), farelo da vagem de algaroba (FVA) e das dietas experimentais (Tabelas 1 e 2) foram realizadas nos Laboratórios de Nutrição Animal da Embrapa Semiárido e de Bromatologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB, Cruz das Almas, BA.

Foram utilizados 20 caprinos, machos, castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com 8 meses de idade aproximadamente e peso vivo médio de  $\pm 17$  kg. No início do experimento os animais foram identificados, vacinados, vermifugados e alojados individualmente em baias (1,0 x 1,0 m) providas com comedouros, bebedouros e saleiros, após

distribuídos em delineamento inteiramente casualizado de acordo com os tratamentos. O período experimental foi de 25 dias, sendo os primeiros 19 dias destinados à adaptação dos animais às instalações, dietas e ao manejo e os últimos 6 dias a coleta de dados. A alimentação dos animais foi fornecida às 9h00 e às 16h00, com controle diário da quantidade fornecida, permitindo 15% de sobras.

As dietas foram formuladas de acordo com o NRC (2007), para caprinos sem padrão racial definido em terminação, em que a relação concentrado:volumoso (silagem da parte aérea de mandioca) foi de 00:100, 20:80, 40:60 e 60:40. O concentrado foi elaborado com raspa das raízes de mandioca (RRM), farelo da vagem de algaroba (FVA), ureia, calcário e sal mineral para caprino.

**Tabela 1** - Composição químico-bromatológica da raspa de mandioca (RM) e do farelo da vagem de algaroba (FVA).

Item	Ingredientes	
	RM	FVA
Matéria seca (%)	89,58	93,58
Matéria orgânica (%MS)	97,42	96,69
Matéria mineral (%MS)	2,58	3,31
Proteína bruta (%MS)	2,20	12,09
Fibra em detergente neutro (%MS)	14,22	21,66
Fibra em detergente ácido (%MS)	4,76	10,35
Extrato etéreo (%MS)	0,80	0,97
Carboidratos não-fibrosos (%MS)	80,20	61,97
Carboidratos totais (%MS)	94,42	83,63
Lignina (%MS)	2,32	7,45
Hemicelulose (%MS)	9,46	11,31
Celulose (%MS)	2,44	2,90

Fonte: Autores.

Os tratamentos (Tabela 2) foram constituídos por teores de farelo da vagem de algaroba em substituição a raspa das raízes de mandioca do concentrado, da seguinte maneira, a saber: 0,00; 24,00; 48,48 e 71,30% na MS.

**Tabela 2** - Proporção de concentrado e composição químico-bromatológica das dietas experimentais.

Ingredientes (%MS)	Proporção de concentrado (%)			
	0,00	20,00	40,00	60,00
SILPAM	100,00	80,00	60,00	40,00
Farelo de vagem de algaroba	-	19,41	19,41	17,37
Raspa das raízes de mandioca	-	-	19,25	40,00
Suplemento mineral				
Calcário				
Ureia	-	0,59	1,61	2,66

Nutrientes	Composição químico-bromatológica (%MS)			
Matéria seca	25,91	39,74	53,44	64,12
Matéria orgânica	91,64	92,55	93,38	94,64
Matéria mineral	8,35	7,45	6,61	5,36
Proteína bruta	18,41	17,65	18,02	18,33
Fibra em detergente neutro	53,25	47,97	38,72	32,12
Fibra em detergente ácido	34,45	30,90	23,77	18,40
Extrato etéreo	4,69	3,91	3,04	2,25
Carboidratos não-fibrosos	16,33	24,01	34,45	42,72
Carboidratos totais	69,58	71,98	73,17	74,85
Lignina	22,13	19,12	15,66	11,51
Hemicelulose	18,80	17,07	14,95	13,72
Celulose	12,32	11,78	8,11	6,89
Nutrientes digestíveis totais	60,65	50,97	70,23	68,88

Fonte: Autores.

A SILPAM foi confeccionada no setor de metabolismo animal da Embrapa Semiárido, em que na parte aérea da mandioca da variedade “cambadinha” foi realizada uma poda a cada quatro meses a 10 cm do solo. Após a coleta o material foi picado em forrageira estacionária, com tamanho médio das partículas de 3 cm; ensilado imediatamente em tambores plásticos de 200 L (110 cm de Altura x 54 cm de Largura) com capacidade aproximadamente de 350 kg, considerando uma densidade de 600 kg/m<sup>3</sup>; e abertos após um ano.

A raspa da mandioca (RM) da variedade “Engana ladrão” foi obtida também na Embrapa semiárido, porém no Campo Experimental de Bebedouro. Após a coleta as raízes foram processadas em máquina raspadeira e espalhadas em terreiro cimentado para serem secas ao sol, sendo revolvidas três vezes ao dia para que as mesmas secassem de forma homogênea, permanecendo até a secagem total. Após três dias observou-se que as raízes já estavam no “ponto de giz”, quando foram armazenadas em tambores plásticos de 200L. Em seguida realizou-se a trituração das raspas em forrageira estacionária para diminuição da partícula que, posteriormente, foram misturadas ao concentrado. O farelo da vagem de algaroba (FVA) foi obtido pela empresa RIOCON, localizada em Abaré na Bahia.

Após o período de adaptação foram iniciadas as coletas das amostras diárias dos fornecidos, sobras e fezes no período da manhã (às 8h00) durante os 6 dias de coletas, em que foram pesados e amostrados em 10% do total, sendo que no final desse período obteve-se uma amostra composta de cada animal, que foi acondicionada e identificada em sacos plásticos e congeladas -10 °C em freezer.

Posteriormente, as amostras foram descongeladas a temperatura ambiente, secas em estufas de ar forçado a 55°C por 72 horas e moídas em moinho tipo Wiley com peneira de crivo 1 mm, para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo AOAC (1990); e da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA), hemicelulose (HEM) e celulose (CEL), conforme Van Soest (1994); e para determinação da percentagem de carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF) e dos nutrientes digestíveis totais (NDT), foram determinados conforme Sniffen et al. (1992) e Weiss (1999), utilizando as seguintes equações:  $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ ,  $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$  e  $NDT =$

PB digestível + 2,25 \* EE digestível + FDNcp digestível + CNF digestível, respectivamente.

Para determinação da percentagem de carboidratos totais (CT), e carboidratos não fibrosos (CNF) e Os nutrientes digestíveis totais (NDT), foram utilizados, conforme Sniffen et al. (1992) e Weiss (1999), as seguintes equações:  $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ ,  $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$  e  $NDT = PB \text{ digestível} + 2,25 * EE \text{ digestível} + FDNcp \text{ digestível} + CNF \text{ digestível}$ , respectivamente.

Tanto a coleta de fezes quanto a de urina foram realizadas em gaiolas metabólicas. As urinas foram coletadas em baldes plásticos posicionados abaixo de cada gaiola. Nos baldes foram adicionados 100 ml de ácido clorídrico diluído em água destilada na proporção de 1:1, para prevenir perdas do nitrogênio por volatilização. A urina foi pesada, homogeneizada e coletada 10% do seu conteúdo, em pote de plástico e armazenada a -20 °C para posterior análise de nitrogênio total.

Nas amostras de urina foram determinados a densidade e o nitrogênio total. O balanço de nitrogênio (BN) foi calculado conforme a metodologia descrita por Silva & Leão (1979), sendo expresso em g/dia e em  $g/kg^{0,75}/dia$ , considerando com o auxílio das seguintes fórmulas:  $BN \text{ ou } N_{\text{retido}} = N_{\text{ingerido}} - (N_{\text{excretado}})$ ; Onde :  $N_{\text{absorvido}} = N_{\text{ingerido}} - N_{\text{fezes}}$  e  $N_{\text{ingerido}} = N_{\text{ofertado}} - N_{\text{sobras}}$ .

O consumo de nutrientes foi calculado pela diferença entre a quantidade de nutrientes presentes no alimento fornecido e a quantidade dos nutrientes presentes nas sobras. Os coeficientes de digestibilidade foram calculados utilizando a fórmula:  $\text{digestibilidade (\%)} = \{ \text{nutriente ingerido (g)} - \text{nutriente excretado nas fezes (g)} / \text{nutriente ingerido (g)} \} * 100$ .

Os resultados de consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio foram submetidos a análises de variância e regressão, com os graus de liberdade desdobrados em efeitos linear ou quadrático, de acordo com as proporções de concentrado nas dietas. A significância das regressões foi obtida pelo teste F até 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

### 3. Resultados e Discussão

O consumo de matéria seca (CMS), expressos em g/dia, %PV e g/UTM, não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de concentrado nas dietas (Tabela 3). Os valores de CMS encontrados neste estudo estão de acordo às recomendações do NRC (2007), que pressupõe quantidades de 540,0 g/dia para a categoria de animais em terminação, sendo que nesse experimento se obteve CMS médio de 609,16 g/dia.

Araújo et al. (2009) alimentando cabras Moxotó em lactação com diferentes teores (30, 40, 50 e 60%) de feno de maniçoba e concentrado composto por milho, trigo e soja observaram que não houve diferenças entre os consumos de MS, apesar de o aumento dos teores de fibras (35,31 a 41,33%) nas dietas utilizadas. O mesmo ocorreu no presente estudo, entretanto, os teores de fibras das dietas diminuíram com a adição de concentrado.

**Tabela 3** - Consumo de nutrientes em caprinos alimentados com dietas contendo mandioca e algaroba com diferentes proporções de concentrado,

Item	Concentrado nas dietas (% MS)				CV (%)	R <sup>2</sup>	Eq. Regressão
	0	20	40	60			
Consumo (g/dia)							
MS	501,59	629,29	728,95	576,80	40,30	-	$\hat{Y}^{ns} = 609,16$
PB	98,00	110,71	133,93	109,53	38,75	-	$\hat{Y}^{ns} = 113,04$
FDN	254,11	286,04	248,49	159,68	38,91	-	$\hat{Y}^{ns} = 237,08$
FDA	160,79	162,67	146,21	100,06	40,18	-	$\hat{Y}^{ns} = 142,43$
MO	459,19	585,51	684,14	547,84	40,45	-	$\hat{Y}^{ns} = 569,17$
EE	26,66	22,96	19,73	12,78	40,21	96,62	$\hat{Y}^* = -0,22x + 7,26$
CNF	77,66	172,61	288,44	270,53	44,77	84,63	$\hat{Y}^* = 3,47x + 98,14$
CT	340,13	458,70	536,98	430,82	40,93	-	$\hat{Y}^{ns} = 441,66$
Consumo (%PV)							
MS	3,06	3,62	4,33	3,30	30,24	-	$\hat{Y}^{ns} = 3,58$
PB	0,60	0,64	0,80	0,63	29,15	-	$\hat{Y}^{ns} = 0,66$
FDN	1,55	1,66	1,48	0,91	29,15	66,17	$\hat{Y}^* = -0,01x + 1,72$
FDA	0,98	0,95	0,87	0,57	30,92	81,90	$\hat{Y}^* = -0,006x + 1,039$
MO	2,81	3,37	4,07	3,13	30,41	-	$\hat{Y}^{ns} = 3,34$
EE	0,16	0,13	0,12	0,07	32,63	96,22	$\hat{Y}^* = -0,001 + 0,16$
CNF	0,47	0,98	1,71	1,55	35,26	81,91	$\hat{Y}^* = 0,02x + 0,58$
Consumo (g/UTM)							
MS	61,46	73,73	87,44	67,47	31,39	-	$\hat{Y}^{ns} = 72,53$
PB	12,02	12,97	16,10	12,81	30,11	-	$\hat{Y}^{ns} = 13,48$
FDN	31,14	33,71	29,82	18,66	30,05	64,44	$\hat{Y}^* = -0,20x + 34,52$
FDA	19,69	19,22	17,56	11,73	31,74	81,05	$\hat{Y}^* = -0,13x + 20,88$
MO	56,27	68,57	82,05	64,08	31,57	-	$\hat{Y}^{ns} = 67,74$
EE	3,27	2,71	2,38	1,50	32,87	96,48	$\hat{Y}^* = -0,02x + 3,31$
CNF	9,51	19,98	34,53	31,66	36,53	82,93	$\hat{Y}^* = 0,01x + 0,58$
CT	41,66	53,69	64,35	50,39	31,97	-	$\hat{Y}^{ns} = 52,52$

Fonte: Autores.

O consumo semelhante ( $P > 0,05$ ) de PB pode ser explicado pelo fato de as dietas serem isonitrogenadas, uma vez que, a ingestão de MS não foi influenciada pelas diferentes proporções de concentrado, com média de 113,04 g/dia e 0,66 para %PV. No entanto, de acordo com NRC (2007), 74,0 g/dia é suficiente para atender as exigências dos animais em terminação, o que sugere que os alimentos utilizados nesta pesquisa sejam boas fontes de nutrientes alternativos na alimentação de cabritos em confinamento. Este consumo expresso em g/UTM se comportou da mesma forma, apresentando média de 13,48 g/UTM. Medeiros et al. (2007), ao avaliarem na alimentação de ovinos Morada Nova diferentes proporções (20, 40, 60 e 80%) de concentrados, observaram aumento na ingestão de PB de 164 a 208 g/dia, com o incremento de concentrado nas dietas.

O consumo de MO não foi afetado ( $P > 0,05$ ) com a adição de concentrado à dieta, apresentando valores de 459,19; 585,51; 684,14 e 547,84 g/dia para as proporções de 0, 20, 40 e 60% de concentrado, respectivamente. Esse fato pode ser

explicado devido ao consumo de MS não ter sido afetado, assim como, a composição da matéria orgânica das rações não terem sido modificadas (Tabela 2).

As ingestões de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em g/dia também não foram alteradas ( $P>0,05$ ), no entanto, o consumo em %PV e g/UTM reduziu ( $P<0,05$ ), provavelmente, pela diminuição dos teores de FDN e FDA à medida que se aumentou as proporções de concentrado nas dietas (Tabela 2).

Araújo et al. (2009), alimentando cabras Moxotó em lactação com diferentes teores (30, 40, 50 e 60%) de feno de maniçoba e concentrado, verificaram aumento no consumo de FDN, devido a elevação crescente dos teores de fibra (35,31 a 41,33%) na dieta.

A ingestão de extrato etéreo (CEE), em g/dia, %PV e g/UTM, apresentou redução ( $P<0,05$ ) (Tabela 3). Esse fato pode ser atribuído à semelhança do consumo de MS e a menor participação desse nutriente nas dietas com maiores inclusões de concentrado.

Mizubuti et al. (2007) alimentando ovinos castrados com feno de *coast cross* e de guandu em duas proporções diferentes, obtiveram maior consumo de EE em %PV na proporção de 80% de feno de *coast cross* e 20% de guandu, com valor de 1,95 g/kg PV<sup>0,75</sup>/dia; os autores explicaram o fato devido ao teor mais elevado desse nutriente na dieta utilizada.

Os consumos de CNF em g/dia, %PV e g/UTM apresentaram aumento ( $P<0,05$ ), o que pode ser justificado pelo aumento dos teores de CNF nas dietas experimentais (Tabela 2). Oliveira et al. (2010) avaliando silagem de capim-elefante sem aditivo, com farelo de mandioca, casca de café e farelo cacau em cabras leiteiras obtiveram consumo de CNF, em kg/dia, de 1,017; 1,384; 1,076 e 0,975, respectivamente, atribuindo maior ingestão na ração com farelo de mandioca em função de o elevado teor desse nutriente e de estar relacionado ao maior consumo de MS.

Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, FDN, FDA e EE não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pela adição de concentrados nas dietas (Tabela 4). Mertens (1992) afirma que a adição de concentrado as dietas dos ruminantes pode provocar redução na digestibilidade ruminal, em decorrência de o aumento nas proporções dos carboidratos prontamente fermentáveis, reduzindo o pH do rúmen e diminuindo sensivelmente a atividade das bactérias que digerem a fibra. Possivelmente, neste trabalho, a capacidade seletiva dos caprinos pode ter selecionado as dietas, podendo ter ajustado a taxa de passagem dos alimentos no rúmen, fato este que pode ter contribuído para semelhança da digestibilidade dos nutrientes.

**Tabela 4** - Digestibilidade aparente dos nutrientes em caprinos alimentados com dietas contendo mandioca e algaroba com diferentes proporções de concentrado.

Itens	Proporção de concentrado (%MS)				CV (%)	Média Geral
	0	20	40	60		
MS	63,25	46,89	73,18	70,23	29,26	$\hat{Y} = 63,39$
PB	72,46	58,46	80,66	78,65	18,71	$\hat{Y} = 72,56$
FDN	53,52	47,20	49,59	45,19	40,94	$\hat{Y} = 48,88$
FDA	35,86	37,68	40,01	40,35	49,25	$\hat{Y} = 38,48$
EE	60,41	45,05	47,31	49,47	45,68	$\hat{Y} = 50,56$

Fonte: Autores.

É interessante observar ainda que o incremento de concentrado não alterou o consumo da porção fibrosa em g/dia (Tabela 3), o que pode ter colaborado para manutenção da digestibilidade dos nutrientes. McDonald et al. (1993) afirmaram

que existem vários fatores que influenciam a digestibilidade, como, por exemplo, a composição dos alimentos e da ração; o preparo dos mesmos e os fatores dependentes dos animais e do valor nutricional.

O nitrogênio urinário em g/dia não foi modificado ( $P>0,05$ ) com a adição de concentrado (Tabela 5). O valor urinário está relacionado com o teor de PB da dieta, podendo ocorrer maior excreção de ureia na urina quando ocorre aumento na ingestão de nitrogênio que, por sua vez, está associado a maior produção de ureia no fígado e, conseqüentemente, maior excreção via urinária (VAN SOEST, 1994). As dietas neste estudo foram isonitrogenadas e não interferiram na ingestão de PB (g/dia, %PV e g/UTM) e nitrogênio (g/dia), o que pode, provavelmente, explicar esse comportamento.

**Tabela 5** - Consumo de nitrogênio (CN), nitrogênio fecal (NF), nitrogênio urinário (NU) e balanço de nitrogênio (BN) em caprinos alimentados com dietas contendo mandioca e algaroba com diferentes proporções de concentrado.

Item	Proporção de Concentrado (%MS)				CV (%)	Eq. Regressão
	0	20	40	60		
CN (g/dia)	15,68	17,71	21,43	17,52	34,76	$\hat{Y}^{ns}= 18,08$
NF (g/dia)	4,51	4,97	4,22	3,58	35,83	$\hat{Y}^{ns}= 4,32$
NU (g/dia)	10,13	11,43	12,46	11,39	34,00	$\hat{Y}^{ns}= 11,35$
BN (g/dia)	18,03	11,31	14,74	12,54	54,82	$\hat{Y}^{ns}= 14,16$

Fonte: Autores.

O balanço de nitrogênio em relação à proporção de concentrado na dieta foi semelhante ( $P>0,05$ ), sendo que as proporções obtiveram BN positivo (Tabela 5), o que demonstra, possivelmente, utilização eficiente do aporte de nitrogênio.

#### 4. Conclusão

A utilização de dietas contendo silagem da parte aérea e raspa da mandioca e farelo da vagem de algaroba associada a concentrados para caprinos em terminação, não compromete o consumo, a digestibilidade e o balanço de nitrogênio de caprinos confinados, podendo ser utilizadas como fontes alternativas de nutrientes. Por isso estudos para nutrição de caprinos com alimentos alternativos faz se necessário para esta cadeia continuar crescendo.

#### Referências

- AOAC. (1990). Official methods of analysis. 15.ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1990.
- Araújo, M. J., Medeiros, A. N., Carvalho, F. F. R., Silva, D. S. & Chagas, E. C. O. (2009). Consumo e digestibilidade dos nutrientes em cabras Moxotó recebendo dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38(6), 1088-95.
- Berchielli, T. T., Pires, A. V., & Oliveira, S. G (2006). *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal: Funep, 583 p.
- Carvalho, S., Rodrigues, M. T., Branco, R. H., & Rodrigues, C. A. F (2006). Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.1154-1161.
- Ferreira, D. F. (2005). SISVAR. Um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium (Lavras)*, v. 6, p. 38-41.
- Forbes, J. M (1995). Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford: CAB International, cap.10, p.204-225: Diet digestibility and concentration for available energy.
- Mcdonald, P., Edwards, R., & Greenhalgh, J. F. D (1993). *Nutrition animal*. 4.ed. Zaragoza: Acribia. 571p.

Medeiros, G. R., Carvalho, F. F. R., Ferreira, M. A., Batista, Â. M. V., Alves, K. S., Maior júnior, R. J. S., & Almeida, S. C (2007). Efeito dos níveis de concentrados sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.1162-1171.

Mertens, D. R (1992). Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: Reunião anual da sociedade Brasileira de Zootecnia, 29. Simpósio internacional de ruminantes, Lavras. *Anais... Lavras: FAEPE*. p.188-217.

Mizubuti, I. Y., Ribeiro, E. L. A., Rocha, M. A., Moreira, F. B., Khatounian, C. A., Pereira, E. S., Fernandes, W. C., Souza, L. W. O., & Pinto, A. P (2007). Consumo médio e digestibilidade do feno de capim "Coast cross" (*Cynodon dactylon* (L.) pers.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) millsp0 em carneiros submetidos a dois regimes alimentares. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.28, n.3, p.513-520.

National research council - NRC.(2007). *Nutrient requirements of small ruminants*. 7 ed. Washington: National Academic Press, 2007. 408p.

Oliveira, J. B., Pires, A. J. V., & Carvalho, G. G. P (2010). 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.

Silva, J. F. C., & Leão, M. I (1979). *Fundamentos da nutrição de ruminantes*. Piracicaba: Livrocere, p.382-384.

Sniffen, C. J., O'connor, J. D., & Van soest, P. J (1992). A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, n.12, p.3562-3577.

Van soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

Weiss, W. P (1999). Energy prediction equations for ruminant feeds. In: Cornell Nutrition Conference For Feed Manufacturers, 61., 1999, Ithaca. Proceedings... Ithaca: Cornell University, p.176-185.